

AMPLIACIÓN Y RECALCE ESTRUCTURAL DEL PUENTE DE BUESAQUILLO

WILSON ASDRÚBAL LANDAZURI ARAUJO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
PASTO
2004

AMPLIACIÓN Y RECALCE ESTRUCTURAL DEL PUENTE DE BUESAQUILLO

WILSON ASDRÚBAL LANDAZURI ARAUJO

Informe final presentado como requisito para optar el título de
Ingeniero Civil

DIRECTOR:
ING. GERMAN ALEXIS CORTES BRAVO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
PASTO
2004

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A Dios,

A mi madre Juana Araujo por el esfuerzo incansable para darme la oportunidad de lograr mi sueño de ser un profesional.

A mi mami Dora y mi papi Araujo en su descanso eterno por su apoyo, comprensión, y por todo lo que lograron brindarme para llegar a donde he llega hasta el momento.

A mi papá, a mis hermanas, sobrinos, mi tío Lino y amigos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Nariño por brindarme la oportunidad de lograr uno de mis sueños.

A plan Vial y en especial al ing. German Cortes Bravo por su colaboración y apoyo en mi estadía en esa corporación.

A profesores como el ing. Jaime Castillo, Vicente Parra, William Castillo y a otros docentes que se ganaron mi gratitud y mis respetos.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. JUSTIFICACIÓN	18
2. OBJETIVOS	19
3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	20
4. METODOLOGÍA	21
5. DESCRIPCIÓN GENERAL	22
5.1 INFORMACIÓN GENERAL	22
5.2 INFORMACIÓN CRONOLÓGICA	22
6. RECALCE ESTRUCTURAL	26
6.1 DESCRIPCIÓN	26
6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DEL RECALCE ESTRUCTURAL	27
6.2.1 Estudio de planos y sus detalles	27
6.2.2 Demolición parcial de la superficie del tablero y las vigas sobre y bajo el tablero	27
6.2.3 Perforación y limpieza de los orificios	28
6.2.4 Aplicación de peg. epoxico que permita la soldadura entre el concreto –hierro	29
6.2.5 Colocación de conectores de cortante, anclajes y nueva armadura de refuerzo	30
6.2.6 Armado de parrilla	30
6.2.7 Aplicación de epoxico que garantice soldadura entre concreto endurecido y concreto fresco	31
6.2.8 Colocación de formaleta	32
6.2.9 Fundición monolítica de tablero y vigas	33

6.3 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS	34
6.3.1 Sika P Power Fix 4 (Antes Sikadur Gel Anclaje)	34
6.3.2 Sikadur --32 Primer	38
6.3.3 Sikafluid	40
7. EXCAVACIONES	43
7.1 DESCRIPCIÓN	43
7.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE EXCAVACIONES	43
7.2.1 Estudio de Planos necesarios para iniciar los trabajos	43
7.2.2 Informar al personal sobre los trabajos a realizar	43
7.2.3 Realizar los trabajos de topografía	44
7.2.4 Inspeccionar el equipo	44
7.2.5 Inicio de la excavación	44
7.2.6 Cargue del material en las volquetas	44
7.2.7 Verificar niveles finales para cimentación	44
8. FILTROS	45
8.1 DESCRIPCIÓN	45
8.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE FILTROS	45
8.2.1 Revisar planos de drenajes	45
8.2.2 Chequeo de topografía	45
8.2.3 Colocación de la tubería de desagüe	45
8.2.4 Colocación del geotextil	46
8.2.5 Verificación del material filtrante	46
8.2.6 Disposición del material filtrante	46

8.2.7 Cobertura del material de filtro	46
8.2.8 Certificación del cumplimiento del procedimiento	47
9. RELLENO ESTRUCTURAL	48
9.1 DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA	48
9.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE RELLENO ESTRUCTURAL	49
9.2.1 Verificar niveles del relleno	49
9.2.2 Verificar la calidad del material de relleno	49
9.2.3 Preparación de la superficie del relleno	49
9.2.4 Inspeccionar el equipo	49
9.2.5 Extensión y compactación del material	49
10. ESTRIBOS	51
10.1 DESCRIPCIÓN	51
10.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBOS	51
10.2.1 Estudio de planos planta y perfil	51
10.2.2 Desvío del río	51
10.2.3 Excavación	52
10.2.4 Concreto ciclópeo de nivelación. Ingeniero Residente	53
10.2.5 Armado de doble parrilla bidireccional	53
10.2.6 Armado de estribo	53
10.2.7 Colocación formaleta de estribo	53
10.2.8 Fundición de la estructura	54
11. MUROS EN GAVIÓN	56
11.1 DESCRIPCIÓN	56

11.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE GAVIONES	56
11.2.1 Planos planta perfil	56
11.2.2 Canasta en malla de alambre	56
11.2.3 Equipo en buenas condiciones para desarrollar la actividad	56
11.2.4 Se localiza y nivela según planos de ubicación	56
11.2.5 Adecuación del terreno	56
11.2.6 Armado de las canastas	56
11.2.7 Costuras y tirantes	57
11.2.8 Certificación del cumplimiento del procedimiento	57
12. NUEVO TABLERO	58
12.1 DESCRIPCIÓN	58
12.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE TABLERO	59
12.2.1 Revisión de planos	59
12.2.2 Revisión de equipos	59
12.2.3 Topografía	59
12.2.4 Construcción y colocación de formaleta en madera	59
12.2.5 Armado del refuerzo de las nuevas vigas y doble parrilla	60
12.2.6 Verificación del refuerzo	60
12.2.7 Fundición de la losa	61
12.2.8 Curado de la estructura	62
12.3 MATERIALES IMPORTANTES	63
12.3.1 Apoyos de neopreno	63
12.3.2 Juntas de expansion	64
13. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	66

13.1 OBJETO Y ALCANCE	66
13.1.1 Objeto	66
13.1.2 Alcance	66
13.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	66
13.3 DEFINICIONES	66
13.3.1 Especificación	66
13.3.2 Inspección	66
13.3.3 Conformidad	66
13.3.4 No Conformidad	66
13.3.5 Control de Calidad	66
13.4 RESPONSABLES	66
13.4.1 Supervisor Técnico Plan	66
13.4.2 Jefe del Proyecto y Director de Obra	67
13.4.3 Residente	67
13.4.4 Inspector (es) y/o Almacenista de campo	67
13.4.5 Topógrafo	67
13.5 PROCEDIMIENTO	67
13.5.1 En recepción	67
13.5.2 En construcción	68
13.5.3 En entrega	68
13.6. REGISTROS	68

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Propiedades de compresión	38
Cuadro 2. Capacidad de carga	38
Cuadro 3. Granulometría del material de relleno	49

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Colocación de una capa de concreto reforzado	27
Figura 2 Plano de detalles	27
Figura 3 Picado y demolición del tablero	28
Figura 4 Picado de vigas	28
Figura 5 Perforación de orificios	25
Figura 6 Limpieza	26
Figura 7 Aplicación de pegante	26
Figura 8 Colocación de anclajes y conectores	27
Figura 9 Nueva armadura	28
Figura 10 Corte y doblado de hierro	28
Figura 11 Aplicación de sikadur 32	29
Figura 12 Colocación de formaleta	30
Figura 13 Fundición	30
Figura 14 Ensayo a la compresión	31
Figura 15 Drenajes	43
Figura 16 Construcción	43
Figura 17 Llenado de material	44
Figura 18 Compactación de relleno con saltarín	47
Figura 19 Compactación de relleno con rodillo	47
Figura 20 Detalle de estribo	48
Figura 21 Desvió del río	49
Figura 22 Construcción de cimientto del estribo	49
Figura 23 Construcción de parrilla	50
Figura 24 Armado de refuerzo	50
Figura 25 Formaleta de estribo	51
Figura 26 Formaleta	51
Figura 27 Fundición de estribo	52
Figura 28 Armado de formaleta	53
Figura 29 Plano	57
Figura 30 Armado de formaleta	58
Figura 31 Armado de parrilla	58
Figura 32. Verificación del hierro	59
Figura 33. Fundición de tablero	60
Figura 34. Curado de Tablero	60
Figura 35. Terminado	59
Figura 36. Junta de dilatación	60

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. lista de verificación de características físicas del producto	73
Anexo 2. Relación de soporte del suelo de laboratorio método II y III	74
Anexo 3. Informe de muestreo para sub-rasante, sub-bases y bases	75
Anexo 4. Diagrama para caracterización de asfaltos	76
Anexo 5. Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato marshall.	77
Anexo 6. Sanidad de los agregados frente a la acción de la solución de sulfato de sodio	78
Anexo 7. Ensayos sobre mezclas asfálticas en sitio.	79
Anexo 8. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto.	80
Anexo 9. Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas.	81
Anexo 10. Porcentaje de caras fracturadas en los agregados.	82
Anexo 11. Determinación de los índices de alargamiento y aplanamiento.	83
Anexo 12. Análisis granulométrico de suelos por tamizados.	84
Anexo 13. Determinación del límites liquido, plástico e índice de plasticidad	85
Anexo 14. Determinación del equivalente arena de suelos y agregados finos.	86
Anexo 15. Determinación de peso específico y absorción de agregados finos del suelo	87
Anexo 16. Determinación peso específico y absorción de los agregados gruesos	88
Anexo 17. Peso unitario del suelo en el terreno. Método del Cono de Arena.	89
Anexo 18. Peso unitario del suelo. Agregado en el terreno mediante métodos nucleares	90
Anexo 19. Relaciones de peso unitario, humedad en los suelos, equipo modificado	91
Anexo 20. Acta final de obra	92
Anexo 21. Acta de modificación de obra	93
Anexo 22. Resumen presupuesto general ejecutado	94
Anexo 23. Preacta de obra	95
Anexo 24. Densidad en el terreno estribo 2 –relleno	98
Anexo 25. Compactación de laboratorio estribo 2 –relleno	99
Anexo 26. Límites estribo 2 –relleno	100
Anexo 27. Densidad en el terreno aleta de estribo 2 –relleno	101
Anexo 28. Compactación de laboratorio estribo 2 –relleno	102
Anexo 29. Densidad en el terreno base de estribo 2 –relleno	103
Anexo 30. Densidad en el terreno base de estribo 2 –relleno	104
Anexo 31. Densidad en el terreno base de estribo 2 –relleno	105
Anexo 32. Densidad en el terreno base de estribo 1 –relleno	106
Anexo 33. Densidad en el terreno sub Base de estribo 1 –relleno	107
Anexo 34. Resistencia a la compresión N.1	108
Anexo 35. Resistencia a la compresión N.2	109
Anexo 36. Resistencia a la compresión N.3	110
Anexo 37. Resistencia a la compresión N.4	111
Anexo 38. Resistencia a la compresión N.5	112
Anexo 39. Modelo de lista de chequeo	113

GLOSARIO

ANTISOL: curador para concreto y mortero

COLMA LIMPIADOR: líquido disolvente limpiador y desengrasante

PISTOGEL: herramienta para la aplicación del Sika Power fix 4

PLASTOCRETE-169 HE: aditivo líquido fluidificante-acelerante

SIKADUR-32 PRIMER: imprimante y puente de adherencia de concreto fresco a endurecido

SIKADUR 500: arenas técnicas o mezclas de arenas de cuarzo de gran pureza

SIKAFLEX-1^a: masilla elástica sellante y adhesiva

SIKAFLEX-11 FC: adhesivo y sellador elástico

SIKAFLUID: fluidificante para mezclas de concreto

SIKA POWER FIX 4: sistema epoxico para anclajes estructurales

SIKASET-L: acelerante para concreto

RESUMEN

La obra ejecutada consistió básicamente en la construcción de un puente nuevo para la ampliación de la calzada del acceso al corregimiento de Buesaquillo, en el punto donde se encontraba el puente existente.

Para cumplir con el objeto de la obra se realizaron labores de movimientos de tierras con equipo mecánico y manualmente. Se realizaron reemplazos de material o rellenos con material seleccionado, debidamente compactados en capas de no más de 30 cm, utilizando para ello equipo mecánico liviano. (Martillo compactador y rana vibratoria).

Se estabilizaron los estribos del puente por medio de gaviones montados sobre la base de los mismos, a una profundidad de 2 m del nivel medio del río.

Se construyó el puente que amplió la calzada, con elementos estructurales tales como: eslopones, aletas y tablero en concreto armado con una resistencia a la compresión de 3000 psi. El acero de refuerzo utilizado para los elementos estructurales fue de 60000 psi.

Para empotrar la estructura existente con la nueva se utilizaron anclajes en varillas de acero.

Se construyó un paso peatonal al margen derecho del puente, cuya estructura es totalmente independiente del mismo.

Para el relleno de los estribos se empleo recebo medio compactado por capas, material de filtro rajón, geotextil y tubería de pvc de 3" de diámetro.

Se requirió la autorización de Plan vial para la ejecución de obras adicionales que consistieron básicamente en:

- La construcción de estructuras de pavimento en concreto de 3000 psi, de 18 cm de espesor para los sectores anteriores y posteriores al puente
- Construcción de un muro de cierre para aislar el puente de una de las viviendas adyacentes al mismo, brindando protección y seguridad a los moradores de dicha vivienda.
- Dotación de iluminación al mismo.

ABSTRACT

The executed work consisted basically on the construction of a new bridge for the amplification of the roadway from the access to the corregimiento of Buesaquillo, in the point where he/she was the existent bridge.

To complete in order to the work they were carried out works of movements of lands with mechanical team and manually. They were carried out material substitutions or fillers with selected material, properly compactados in layers of not more than 30 cm, using for I equip it light mechanic. (I hammer compactor and vibratory frog).

The stirrups of the bridge were stabilized by means of mounted gaviones on the base of the same ones, to a depth of 2 m of the half level of the one laughed.

You builds the bridge that enlarged the roadway, with such structural elements as: eslopones, fins and board in short armed with a resistance to the compression of 3000 psi. The reinforcement steel used for the structural elements was of 60000 psi.

To embed the existent structure with the new one anchorages they were used in steel bars.

A step peatonal was built to the right margin of the bridge whose structure is completely independent of the same one.

For the filler of the stirrups you uses recebo half compactado for layers, material of filter rajón, geotextil and pipe of pvc of 3 of diameter.

The authorization of Plan vial was required for the execution of additional works that you/they consisted basically in:

- The construction of structures of pavement in short of 3000 psi, of 18 cm of thickness for the previous and later sectors to the bridge
- Construction of a wall of I close to isolate the bridge of one from the adjacent housings to the same one, offering protection and security to the residents of this housing.
- Endowment of illumination to the same one.

INTRODUCCIÓN

La alcaldía de San Juan de Pasto por medio del Plan vial tiene como función coordinar las tareas de formulación, el diseño y construcción de los proyectos que requiere la comunidad, obedeciendo a los programas que la administración local ha propuesto para su periodo de gobierno.

Para este periodo de gobierno se busca la ampliación y mejoramiento de la infraestructura vial existente del municipio de San Juan de Pasto. Dentro del cual se encuentra la ampliación y recalce estructural del puente que une a la ciudad de Pasto con el corregimiento de Buesaquillo, este acceso vial permite la unión de varias veredas tales como Cujacal bajo y alto, la Alianza, puente tabla, entre otros... A estas veredas se les ha llamado la despensa agrícola de Pasto por que ofrecen variedad de productos agrícolas que satisfacen las necesidades de las familias pastusas, por esta razón se ha intensificado la realización de obras para este sector tales como infraestructura de alcantarillado, sanitario y pluvial, también se inicio la realización del pavimento con recursos del fondo de inversión para la paz(FIP) donde se generó empleo a los habitantes de la zona, además se han hecho todos los diseños topográficos de este anillo vial que tiene como fin primordial de que los habitantes de estas veredas tengan la facilidad de sacar sus productos agrícolas.

Dentro de las necesidades de este mejoramiento vial se encuentra la obra: "Reconstrucción y recalce estructural del puente de Buesaquillo". La cual involucra la aplicación de una muy importante en diseño estructural como es el recalce estructural que soluciona los problemas estructurales que han ocurrido en estructuras que han cumplido su periodo útil o de diseño, y en este caso el puente de la entrada de buesaquillo que tiene mas de cincuenta años en servicio, amerita su reconstrucción y ampliación para poder darle cabida a un gran flujo de vehículos livianos y pesados los cuales vendrán a raíz del desarrollo agrícola y turístico que vendrá después de terminar su construcción.

1. JUSTIFICACIÓN

El municipio de San Juan de Pasto ha puesto en marcha un modelo de desarrollo social y geográfico ajustado a un modelo de crecimiento urbano en pos de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, en dicho proceso el " PLAN VIAL" juega un papel muy importante ya que ejecuta proyectos que ayudan al mejoramiento de vida de sus habitantes como es el caso de la ampliación y recalce estructural del puente de Buesaquillo.

He considerado que proyectos de esta índole donde se presentan nuevas técnicas para la recuperación de estructuras, significan un avance para el desarrollo vial de nuestra región además de garantizar su diseño, se reduce notablemente el valor de la inversión para esta clase de proyectos logrando beneficios a un gran sector del municipio de Pasto.

El proyecto además nos permite analizar detalladamente otras ramas de la ingeniería civil como es el caso de: cimentaciones especiales, muros en concreto armado, muros en gaviones y el recalce estructural que involucra un nuevo sistema de diseño además de la aplicación de pegantes epóxicos que garantizan el buen funcionamiento de las estructuras nuevas con las viejas.

Las memorias de este proyecto permitirán ser un documento de investigación para los futuros ingenieros que inicien con este nuevo proceso de diseño estructural ya que se presentará de una forma detallada los procesos constructivos realizados.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Afianzar mis conocimientos además del apoyo logística en la ejecución y construcción de este proyecto llevado a cabo por plan Vial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Conocer profundamente los procesos constructivos para la realización de un puente además del recalce de los elementos estructurales.

Realizar la función de asistente técnico del supervisor delegado del Plan Vial Germán Cortes Bravo que a su vez será mi asesor en la realización de mi proyecto de grado por parte del plan vial al cual debo presentarle informes mensuales del trabajo realizado.

Implementar la metodología del procedimiento de control de calidad en lo aplicable a la norma ISO 9002 referente al punto 8.2 que es medición y seguimiento o inspección o ensayo.

3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Dentro de este modelo social desarrollado por la alcaldía de Pasto. Se encuentra incluido el crecimiento urbano de todo el municipio incluyendo sus veredas, es por eso que la vereda de Buesaquillo no podía quedarse atrás en este desarrollo propuesto por la administración. Por tal razón se le adjudicó la obra de ampliación y recalce del puente que lo une con la ciudad de Pasto.

Teniendo en cuenta la importancia de la obra y lo novedoso de esta nueva técnica sobre la recuperación de estructuras, tomé la decisión de elegirlo como trabajo de grado ya que a mi parecer y al de mi asesor es una obra que se compone de muchas variables a las que se le deben dar solución y que permitirán ampliar mis conocimientos sobre todo en la parte práctica ya que aprenderé a resolver problemas que se me pueden dar en ejercicio de mi vida profesional como ingeniero civil, en cuanto a lo teórico me dará la posibilidad de investigar sobre el recalce estructural y las demás variables que se presenten en este proyecto, algunas de estas variables son:

Excavaciones

Construcción de elementos estructurales (3000 psi)

Construcción de filtros

Construcción de muros en gavión

Construcción de estribos

Construcción de nuevo tablero

Compactación del terreno con un proctor no menor del 95%

Recalce de elementos estructurales antiguos

4. METODOLOGÍA

La metodología de este proyecto está basada netamente en algunos puntos que son de vital importancia para llegar al conocimiento técnico suficiente que pueda brindarme la posibilidad de asumir cualquier responsabilidad en lo referente a la construcción de puentes tipo y recalce de elementos estructurales. Los procedimientos a desarrollar en este trabajo son los siguientes:

- El estudio profundo y serio de cada uno de los planos con todas sus especificaciones, sus detalles estructurales, y posibles modificaciones al diseño ante el proceso constructivo, etc.
- Presencia permanente en obra donde se van a dejar registros de calidad tales como: Ensayos de laboratorio y registro fotográfico, de los diferentes procesos constructivos.
- Elaboración de los procesos constructivos de los ítem antes mencionados involucrados dentro del proyecto.
- Prestar asistencia técnica a la oficina de Plan vial

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CONTRATANTE	: MUNICIPIO DE PASTO
CONTRATISTA	: ING. HOMERO A. MEJIA SANTACRUZ
INTERVENTOR	: ING. ARTURO MIRANDA VELA
SUPERVISOR TÉCNICO	: ING. GERMAN CORTES BRAVO
AUXILIAR DE SUPERVISIÓN	: ASDRÚBAL LANDAZURI ARAUJO
OBJETO	: AMPLIACIÓN A DOBLE CARRIL PUENTE ENTRADA A BUESAQUILLO
VALOR CONTRATADO	: 130.799.500,00
VALOR CONTRATADO ADICIONAL	: 38.098.397.50
VALOR EJECUTADO	: 168.856.978.00
FECHA DE INICIO	: MARZO 3 DE 2.003
FECHA DE TERMINACIÓN	: JUNIO 16 DE 2.003
PLAZO CONTRACTUAL	: 120 DÍAS

5.2 INFORMACIÓN CRONOLÓGICA

Marzo 3 de 2003: Se ordena el cierre definitivo de la vía principal de acceso al corregimiento de Buesaquillo.

Comienzan las labores de desvío de río y demás obras preliminares, para estas obras como movimientos de tierra se utilizaron equipos mecánicos y manualmente.

Marzo 11 de 2003: Se inicia con la señalización preventiva de la vía, se solicita la colocación de la valla informativa.

Por efectos constructivos se autoriza al contratista emplear hierros de 5/8" en lugar de 1/2" para las bases de los estribos 1 y 2 de la ampliación del puente buscando reducir el desperdicio del acero de refuerzo.

Marzo 14 de 2003: Se arma la estructura de refuerzo de la base del estribo N. 2

Marzo 15 de 2003: Se funde la base del estribo N. 2, se toman cilindros para determinar la resistencia a la compresión del concreto.

Marzo 17 de 2003: Comienza el armado de la formaleta para la fundición de las aletas del estribo N. 2

Marzo 18 de 2003: Se funde el primer tramo de las aletas del estribo N. 2 con una altura de 2.3 m.

Marzo 19 de 2003: Se retira la formaleta del primer tramo fundido de las aletas del estribo N. 2

Marzo 20 de 2003: Se arma la formaleta en la parte superior de las aletas del estribo N. 2

Marzo 22 de 2003: Se funde la segunda parte de las aletas del estribo N. 2. Se toman probetas de concreto para determinar la resistencia a la compresión del concreto instalado.

Se inicia con el diseño en planta de la vía. (Empalme entre pavimento y la ampliación a construir) y el cálculo de los ítem de obra adicional y/o extra.

Marzo 25 de 2003: Se funde el último tramo de las aletas del estribo N. 2 y en los próximos días se retirará la formaleta.

Marzo 31 de 2003: Se inician trabajos para la construcción del paso peatonal y se cuantifica la cantidad de obra adicional.

Abril 3 de 2003: Por recomendación de interventoría se autoriza la colocación de una capa de rajón de 30 a 50 cm. De espesor en la base del relleno del estribo N. 2

Abril 5 de 2003 : Se funde el solado del estribo N. 1 y se empieza a armar el hierro para su base.

Abril 9 de 2003: Se funde la base del estribo N. 1

Abril 10 de 2003: Se arma la formaleta de las aletas del estribo N. 1, se recomienda sellar la filtración de agua del relleno de dicho estribo.

Abril 12 de 2003: Se funde la parte inferior de las aletas del estribo N. 1, además se toman cilindros para ensayos de laboratorio.

Abril 14 de 2003: Se observa la colocación de las barras de anclaje tipo 7 entre el estribo del puente existente y el estribo del puente en construcción, en sentido vertical cada 1

metro, con penetración de 25 cm. Además se termina el armado del acero de refuerzo para la parte superior de las aletas del estribo N. 1.

Abril 16 de 2003: Se funde la parte superior del estribo N. 1 y se toman muestras para laboratorio

Abril 21 de 2003: Se funde el último sector del estribo N. 1 y se colocan las platinas para juntas además se prepara el material para el relleno de dicho estribo.

Abril 22 de 2003: Por recomendación de interventoría se recomienda la colocación de una capa de rajón de 30 a 50 cm. de espesor en la base del relleno del estribo N.1 igual que en el estribo N. 2, esta capa de rajón debe cubrirse con geotextil.

También se inició la construcción del filtro en el estribo N. 2 con material constituido entre 100 mm. (4") y 19 mm. (3/4") según especificaciones del proyecto y la utilización de geotextil.

Abril 23 de 2003: Por efectos de filtración de agua, se ordena la construcción de un muro de recalce en el relleno del estribo N. 1, el cual debe llevar en su parte inferior tubos de 2 a 3 pulgadas de diámetro.

Además se ordena la elaboración de granulometría para el material de relleno de los estribos N. 1 y N. 2, igualmente se inicia la construcción de la viga "T".

Abril 24 de 2003: Se inicia labores de relleno en el estribo N. 2, se compacta con saltarín y rana, se toman muestras para determinar la densidad de compactación.

Con retroexcavadora se adiciona el talud del lado izquierdo del estribo N. 2, se continúa con el armado de la viga "T".

Abril 26 de 2003: Se funde viga "T" para el paso peatonal lado derecho del puente.

Abril 28 de 2003: Se inicia el relleno del estribo N. 1, se emplea geotextil y se toman densidades de compactación.

Abril 29 de 2003: Se comienza a armar el hierro en las vigas de carga y riostras de la placa de ampliación del puente.

Mayo 3 de 2003: Se ordena la construcción de un muro de cierre en ladrillo para aislar el puente de una vivienda adyacente a él.

Mayo 6 de 2003: Se arma hierro para las vigas de la placa de la ampliación del puente y se arma la formaleta.

Mayo 14 de 2003: Se ordena la colocación de platinas de acero en ángulo a lado y lado de la junta entre el pavimento y losa del puente.

Sé continuo con el relleno y compactación de los estribos N. 1 y N. 2 y se toman densidades. Se empieza con el proceso de recalce de la antigua estructura, con el picado del tablero y el anclaje de las dos estructuras.

Mayo 15 de 2003: De acuerdo con los resultados de las densidades arrojados por el laboratorista, sé exige mayor compactación en los rellenos de los estribos N.1 y N. 2. Se ordena apuntalar la formaleta de la placa de la ampliación en construcción contra los estribos para evitar que una crecida del río se lleve los puntales. Continúan los trabajos de recalce estructural en las vigas del puente viejo y en la colocación de conectores.

Mayo 16 de 2003: Con comisión de topografía se localiza y replantea la sección transversal de la vía según diseños definitivos.

Mayo 20 de 2003: Se realiza la fundición de la placa de ampliación, las vigas recalzadas y el nuevo espesor del tablero. Para la fundición de la estructura antigua primero se hizo la aplicación de un pegante epoxico que junto con los conectores se encargaran de adherir los nuevos espesores de los elementos estructurales antiguos.

Cabe destacar que para la fundición de la nueva estructura se utilizó una gravilla junto con fluidificante para permitir que el concreto entre las paredes de la antigua vigas picadas y la formaleta que define el nuevo espesor de las vigas.

Mayo 21 de 2003: Comienzan labores de curado del concreto fundido el día anterior en el cual se utiliza agua, aserrín y antisol.

Mayo 22 de 2003 – Mayo 29 de 2003: Se funden tramos de pavimento anterior y posterior al puente en concreto rígido, espesor 18 cm., 3000 psi. Se toman muestras de mezcla para laboratorio.

Junio 3 de 2003 – Junio 13 de 2003: Sé continuo con procesos de curado del concreto, trabajos de limpieza de la zona, la colocación del pasamanos y el montaje de la iluminación.

6. RECALCE ESTRUCTURAL

6.1 DESCRIPCIÓN

El recalce es una forma de reforzamiento que desde el punto de vista estructural se puede considerar que el refuerzo de un puente es debido, en general, a una de las tres razones siguientes:

- a) Necesidad funcional de aumentar la capacidad resistente de un puente.
- b) Corregir fallos detectados que hacen suponer que ha disminuido la capacidad de carga prevista inicialmente.
- c) Saneamiento, reparación y refuerzo de puentes sometidos al deterioro natural del tiempo.

Es muy frecuente clasificar los procedimientos utilizados en el refuerzo de estructuras en:

- Procedimientos pasivos.
- Procedimientos activos.

Estos últimos, los activos, como sabemos, son aquellos basados en la introducción en la estructura de acciones o deformaciones que modifican su estado tensional favoreciendo su comportamiento resistente.

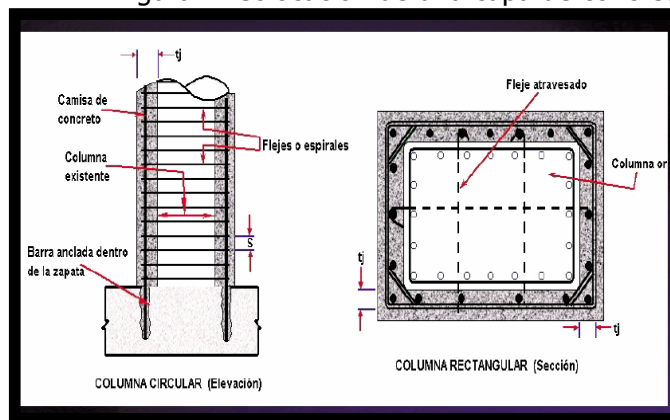
Entre los procedimientos pasivos más utilizados se pueden citar los siguientes:

- Refuerzo con concreto armado.
- Refuerzo con concreto proyectado.
- Refuerzo con adición de placas y perfiles metálicos.

Entre las aplicaciones del refuerzo con concreto armado se pueden citar:

- a) Refuerzo de pilares mediante recrecido de los mismos.
- b) Refuerzo de tableros mediante recrecido de sus vigas o losa para aumentar su resistencia a la flexión y/o al cortante.

Figura 1. Colocación de una capa de concreto reforzado



6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

6.2.1 Estudio de planos y sus detalles: El conocimiento de los detalles tanto de los planos como de las especificaciones del proyecto son fundamentales para el correcto desarrollo de los diferentes ítem del proyecto.

Figura 2. Plano de detalles



6.2.2 Demolición parcial de la superficie del tablero y las vigas sobre y bajo el tablero: Para la demolición parcial de las vigas sobre el tablero primero se demarcó con una cimbra la ubicación de las tres vigas, luego se hizo los respectivos cortes con cortadora y se prosiguió con un compresor a la demolición del concreto aislado por los cortes hasta llegar al refuerzo superior de las vigas para poder colocar el refuerzo adicional superior 3N8+2N7

Figura 3. Picado y demolición del tablero



Bajo el tablero la demolición se realizó con cinceles y martillos picando totalmente el concreto de las caras laterales e inferior de las vigas V1, V2 y V3 para la colocación del refuerzo inferior 2N8 y por torsión a la mitad de la altura de las vigas 2N5, con sus respectivos flejes los cuales se anclan en dos partes con epoxico de soldadura y posteriormente se realiza el doblé.

Figura 4. Picado de vigas.



Sobre el tablero se debe realizar una demolición menor, le llamo menor por que solo se debe picar periféricamente la superficie del tablero 2 cm. hasta garantizar una superficie rugosa.

6.2.3 Perforación y limpieza de los orificios: Para las perforaciones se debió utilizar un taladro y las brocas adecuadas (1/8" mayor que el diámetro requerido). Estas perforaciones se realizan a todo lo largo y ancho del tablero en sitios específicos y determinados por el ingeniero calculista, también se realizan en las caras inferiores y laterales de las vigas y en el lado izquierdo de los antiguos estribos para anclarlos a los

nuevos. Estas perforaciones se realizan específicamente para conectores de cortante, anclajes y refuerzo longitudinal y transversal de la nueva armadura de refuerzo de vigas.

Figura 5. Perforación de orificios



Después de realizada la perforación con el taladro, limpie el orificio con aire a presión (se utilizó compresor neumático) y luego introduzca un cepillo de cerdas de alambre y coloque nuevamente aire a presión para eliminar los residuos de la perforación. Proteja el orificio contra la penetración de agua u otras partículas contaminantes.

Figura 6. Limpieza



6.2.4 Aplicación de pegante epoxico que permita la soldadura entre el concreto y el hierro: Se utilizó Sika Power fix 4 el cual viene envasado en dos cartuchos plásticos gemelos. Retire los tapones de salida del producto de los cartuchos y ajuste la boquilla de mezclado y salida del producto. Instale luego los cartuchos en la pistogel (de doble embolo) de Sika. Procure mantener la boquilla dentro de la perforación hasta colocar el producto estimado desde el fondo hasta fuera de la perforación con la ayuda de la pistogel.

Figura 7. Aplicación de pegante



6.2.5 Colocación de conectores de cortante, anclajes y nueva armadura de refuerzo: Para la colocación de estos elementos primero se debe limpiarlos hasta que estén libres de óxido, grasas o cualquier partícula o material contaminantes. Previa a la colocación, la barra debe estar completamente recta para que el epoxico quede en todo su contorno.

Después de limpiar la barra a anclar introdúzcala girándola lentamente hasta que esta toque el fondo de la perforación de tal forma que el Sika Power Fix 4 se desplace a la superficie para garantizar que este ocupe la totalidad de la longitud del anclaje y se desplace el aire atrapado. Limpie el sobrante si es necesario y garantice que el elemento no se mueva durante las próximas 4 horas.

Figura 8. Colocación de anclajes y conectores



6.2.6 Armado de parrilla: Las varillas se cortaron en las longitudes requeridas y se doblaron en frío, no se permitió desdoblar hierro con diámetro mayor o igual a 1/2".

El refuerzo se utilizó en las longitudes indicadas en los planos, cualquier variación en el despiece tendría que ser aprobada por la interventoría. Todo el acero de refuerzo se colocó en tal forma que durante el vaciado del concreto, no se desplazó de las posiciones indicadas en los planos. Al colocarlo en la estructura estuvo libre de mugre, polvo excesivo de óxido, escamas, aceite y otra materia extraña. El espacio entre acero y formaleta se debe mantener mediante soportes, bloques, amarres, silletes y otros elementos. Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección debe estar en su sitio y haber sido inspeccionado y aprobado por la interventoría. El recubrimiento del refuerzo se hizo como se indicó en los planos, si no fuera así el espesor mínimo será de 7 cm en concreto depositado en superficies que tengan contacto directo con el suelo, que queden expuestas a la intemperie o sumergidas y de 4 cm en los demás casos.

Figura 9. Nueva armadura



Figura 10. Corte y doblado de hierro



6.2.7 Aplicación de epoxico que garantice soldadura entre concreto endurecido y concreto fresco: Se utilizó Sikadur 32 primer que es un adhesivo e imprimante epoxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

Figura 11. Aplicación de sikadur 32



Para la preparación del producto los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.

Para su aplicación por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas. Colocar el concreto fresco mientras el Sikadur-32 Primer esté pegajoso, Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial.

6.2.8 Colocación de formaleta: Las formaletas se ajustaron a la forma y dimensionamiento requeridos según las obras, rígidas para evitar deformaciones, y herméticas para impedir fugas de mortero. Reunirán los requisitos para obtener los acabados exigidos en cada tipo de obra. Deberán ser sometidas a la aprobación de la interventoría.

Las formaletas se limpiarán de Incrustaciones de mortero o de cualquier otro material extraño y se impregnarán con un producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto.

Las formaletas fueron retiradas hasta cuando los elementos estructurales adquirieron suficiente resistencia para soportar con seguridad su peso propio y las cargas que por la construcción se deban aplicar sobre ellos también aprobados por la interventoría.

Figura 12. Colocación de formaleta



6.2.9 Fundición monolítica de tablero y vigas: Como fue el caso de estructuras delgadas, en donde no se puede aplicar el sistema convencional de vibrado al concreto, se utilizaron elementos como un producto que diera mayor fluidez a la mezcla como fue "Sikafluid" el cual permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, igualmente que mejora las resistencias a todas las edades, y disminuye la permeabilidad, la aplicación de varillas y el golpeteo a la parte exterior de la formaleta con martillos de caucho para la distribución del concreto.

Figura 13. Fundición



Dosificación:

Para concreto fluido: 250 gr por bulto de cemento de 50 Kg

Para concreto muy fluido: 500 gr por bulto de cemento de 50 Kg

También debido al pequeño espacio para introducir el concreto no se pudo utilizar un vibrador adecuado para homogenizar la mezcla, en cambio se utilizaron varillas de hierro que al final produjeron una mezcla aceptable.

Antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución de la misma, hubo necesidad de tomar muestras para el ensayo a la compresión en cilindros de 6" de diámetro y de 12" de altura.

De acuerdo con el método para fabricar y curar muestras de concreto para ensayos de compresión deberán tomarse un mínimo de 6 cilindros para cada ensayo para cada treinta (30) metros cúbicos de cada clase de concreto.(ver Anexos 34, 35, 36, 37, 38)

Figura 14. Ensayo a la compresión



6.3 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS

6.3.1 Sika P Power Fix 4 (Antes Sikadur Gel Anclaje)

* **Descripción:** Sika Power Fix 4 es un sistema epoxico para anclajes estructurales de dos componentes, 100% sólidos insensible a la humedad y tixotrópico(no escurre), Una vez mezclados los componentes se obtiene una pasta suave de gran adherencia y resistencia mecánica para anclajes estructurales. Cumple los requerimientos de la Norma ASTM C-881-90, tipo IV, grado 3.

* **Usos:**

- Pasta para anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales en cto.
- Anclajes en mampostería
- Pega de enchapes.

- Como sello en mantenimiento preventivo para rellenar fisuras de gran dimensión (menores de 6 mm), en estructuras nuevas o existentes para proteger el acero de refuerzo de la corrosión.
- Para fijar elementos estructurales como: prefabricados, vigas, escaleras, barandas, etc.
- Para la pega de elementos endurecidos como: madera, concreto, metal, vidrio, acero, etc.

*** Ventajas:**

- Producto listo para usar y de fácil aplicación con Pistogel.
- Insensible a la humedad antes, durante y después de curado.
- Alta resistencia y alto módulo de elasticidad.
- Excelente adherencia a mampostería, concreto, madera, acero y a la mayoría de materiales estructurales.
- Su consistencia pastosa es ideal para aplicaciones en vertical y sobre cabeza.

Relación de mezcla A: B = 1:1 en volumen.

*** Modo de empleo:**

Preparación de superficie: La superficie debe estar sana y limpia puede estar seca o húmeda pero libre de empozamientos. Remover polvo, lechada, grasa, curadores, impregnaciones, ceras y cualquier otro contaminante.

Método de limpieza: Anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales:

El diámetro del hueco del perno o varilla a anclar debe ser desde 1/8 a 1/2 de pulgada (3,2 a 12,7 mm) mayor que el diámetro del perno o varilla a anclar. Después de realizada la perforación con un taladro rotopercutor y la broca adecuada. Limpie el hueco con aire a presión, introduzca un cepillo de cerdas de alambre (churrusco) y coloque nuevamente aire a presión para eliminar los residuos de la perforación.

Limpie la barra a anclar por medios mecánicos hasta que esté totalmente libre de oxido, grasa o cualquier partícula o material contaminante (previo a su colocación. La barra debe estar completamente recta para que el epoxico quede en todo su contorno.

Aplicación del producto: Sika PowerFix 4 viene envasado en dos cartuchos plásticos gemelos, listo para ser usado. Retire los tapones de salida del producto de los cartuchos y ajuste la boquilla de mezclado y salida del producto. Instale luego los cartuchos gemelos

en la PistoGel (de doble embolo) de Sika. Procure mantener la boquilla dentro de la perforación hasta colocar el producto estimado desde el fondo de la perforación con la ayuda de la PistoGel.

Después de limpiar la barra a anclar introdúzcala girándola lentamente hasta que esta toque el fondo de la perforación de tal forma que el Sika Power Fix 4 se desplace a la superficie para garantizar que este ocupe la totalidad de la longitud del anclaje y se desplace el aire atrapado.

Limpie el sobrante si es necesario y garantice que el elemento no se mueva durante las próximas 4 horas.

Consumo: 1,5 kilos por litro de llenado

*** Datos técnicos:**

Color: Gris

Relación de mezcla: 1:1 en volumen

Consistencia: Pasta suave no fluida/ no escurre

Tiempo de endurecimiento: Aprox. 60 min. 60 gramos masa.)

Propiedades de tensión ASTM D-638 (14 días)

Resistencia a la tensión 5.420 psi,(379 kg/cm²)

Elongación a la rotura 1.3%

Módulo de elasticidad 4.1*10E5 psi, (2.87x10E4 kg/cm²)

Propiedades de flexión ASTM D-790 (14 días)

Resistencia a la flexión

(módulo de rotura) 6.690 psi, (468 kg/cm²)

Módulo de elasticidad

tangencial a flexión 7,5*10E5 psi, (5.25x10E4 kg/cm²)

Resistencia al corte ASTM D-732 (14 días)

3.740 psi, (262 kg/cm²)

Resistencia de adherencia ASTM C-882

- Concreto endurecido a concreto endurecido

2 días(curado seco) 3.000 psi, (210 kg/cm²)

2 días(curado húmedo) 2.490 psi, (174 kg/cm²)

14 días(curado húmedo) 2.620 psi, (183 kg/cm²)

- Concreto endurecido a acero

2 días(curado seco) 3.450 psi, (242 kg/cm²)

14 días (curado húmedo) 2.560 psi, (179 kg/cm²)

Temperatura de deflexión (HDT) ASTM D-648 7 días: 120 oF (49 oC)

Absorción de agua ASTM D-570 (24 horas) 0.60%

Cuadro 1. Propiedades de compresión

4 Horas	–
8 Horas	340 psi, (24 kg/cm ²)
16 Horas	7.060 psi, (494 kg/cm ²)
1 Día	8.050 psi, (564 kg/cm ²)
3 Días	10.080 psi, (706 kg/cm ²)
7 Días	10.120 psi, (708 kg/cm ²)
14 Días	10.200 psi, (714 kg/cm ²)
28 Días	10.200 psi, (714 kg/cm ²)
Módulo de elasticidad(7 días)	2.7x10E5 psi, (1.89x10E4 kg/cm ²)

Cuadro 2. Capacidad de carga (pulgadas).

Ø Barra	Ø Hueco	Profundidad del Anclaje	Espesor de la Base	Espacio del Anclaje	Distancia Al Borde (Tensión)	Distancia al Borde (Corte)	Carga de tensión Admisible Concreto 4000 psi (Libras Kgrs)	Consumo por Anclaje c.c.
¼	3/8	3	4	2	1 1/2	3	1.100(500)	4
3/8	½	4 ½	6	3	2 1/4	4 1/2	2.800(1.273)	8
1/2	5/8	6	8	4	3	6	4.900(2.227)	13
5/8	¾	7 ½	9	5	3 3/4	7 1/2	7.900(3591)	20
3/4	7/8	9	11	6	4 1/2	9	11.100(5.045)	28
7/8	1	10 ½	13	7	5 ¼	10 ½	15.800(7.182)	38
1	1 1/8	12	15	8	6	12	20.100(9.136)	49
1 1/4	1 3/8	15	19	10	7 1/2	15	30.500(13.864)	76

Nota: * El consumo de producto por anclaje es aproximado

*** Precauciones:**

- Utilice preferiblemente todo el contenido del cartucho gemelo de forma continua.
- La temperatura mínima del sustrato y del ambiente debe ser de 5 oC.
- No se debe diluir. Los solventes impedirán que el curado sea el adecuado.
- Sika Power Fix-4 forma barrera de vapor después de curado.
- No se debe utilizar para el sello de fisuras que estén bajo presión hidrostática.
- La temperatura de servicio del sistema de anclaje debe estar 10 oC por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo.

- Las características del sistema de anclaje (profundidad, diámetro, distancias entre anclajes, y al borde) deben ser definidas por el diseñador.
- - Precalentar el producto hasta máximo 35 oC cuando la temperatura sea inferior a 6 oC

* **Medidas de seguridad:** En caso de presentarse contacto con la piel, lávese de inmediato con agua y jabón. Si ha habido contacto con los ojos, lávese de inmediato con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Acuda al médico de inmediato.

En caso de manifestarse problemas respiratorios, lleve a la persona afectada a un sitio ventilado. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de volverla a utilizar. Manténgase fuera del alcance de los niños.

* **Presentación:**

Cartuchos gemelos Und. de 900 gr – 600 cc.
 Cartuchos gemelos Und. de 450 gr - 300 cc.

* **Almacenamiento y transporte:** El tiempo de almacenamiento es de un (1) año en su empaque original, bien cerrado y bajo techo. Transpórtese con las precauciones normales para productos químicos.

6.3.2 SIKADUR --32 Primer

* **Descripción:** Es un adhesivo e imprimante epoxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

* **Usos:**

Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.

- -Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.
- -Como imprimante del Sikaflex-1a y Sikaflex-11FC en los casos que sé requieran.
- -Junto con las arenas Sikadur-500 en la elaboración de morteros epóxicos para anclajes y rellenos. Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.

* **Ventajas:**

- -Insensible a la humedad.
- Excelente adherencia a superficies húmedas.
- Forma barrera de vapor
- Fácil de aplicar.
- Altas resistencias mecánicas.

- Libre de solventes.
- No presenta contracción.
- Disponible en dos versiones de curado (normal y lento).

*** Modo de empleo:**

- Preparación de la superficie: - La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.

- Método de limpieza: Chorro de arena, chorro de agua a presión, puli-dora. (Limpiar hasta metal blanco de acuerdo con los patrones de la Norma Sueca Sa 3 o Norma Americana SSP - SP5).

Preparación del producto: Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.

Aplicación: Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Colocar el concreto fresco mientras el Sikadur-32 Primer esté pegajoso,

Versión normal	Versión lento
a 10 oC = máximo 5 horas	a 20 oC = máximo 9 horas
a 20 oC = máximo 3 horas	a 30 oC = máximo 6 horas
a 30 oC = máximo 1 hora	a 40 oC = máximo 3 horas

Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial.

Las herramientas se limpian con Colma Limpiador cuando el producto aún este fresco. El producto endurecido se puede retirar únicamente por medios mecánicos. Lave las manos con agua y jabón al terminar la aplicación.

Consumo: Entre 400-600 g/m² dependiendo de la rugosidad de la superficie

*** Datos técnicos:** Cumple norma ASTM C-881-90, tipo II, Grado 2, clase B y C. Aprobación Internacional para contacto con agua potable: Kron-Link Laboratories, Estados Unidos.

Color: Gris Claro

Consistencia: Viscosa media

Densidad: Aprox. 1,40 kg/l

Relación de la mezcla: en peso y en volumen A: B = 2: 1

Vida en el recipiente: Versión normal
Tiempos aproximados: 3 kg a 10 oC = 80 min
a 20 oC = 40 min
a 30 oC = 15 min
Versión lenta: 3 kg a 20 oC = 90 min
a 30 oC = 45 min
a 40 oC = 30 min

Resistencias mecánicas: (7 días a 21 oC)

Compresión: a 7 días 490 kg/cm² ASTM D695
Módulo de elasticidad: a 7 días 18000 kg/cm²
Absorción de agua: a 1 día 0.48% ASTM D 570
Adherencia al concreto: aprox. 30kg/cm² hasta la falla del concreto

Límites: Temperatura del sustrato: Mínima: 5 oC Máxima: 40 oC

* **Precauciones:** El Sikadur-32 Primer contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.

* **Medidas de seguridad:** Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Evite inhalar los vapores. Consultar Hojas de Seguridad del producto a través del departamento técnico.

* **Presentación:**

Unidad: 1,0 kg

Unidad: 3,0 kg

* **Almacenamiento y transporte:** El tiempo de almacenamiento es de (1) año en su envase original bien cerrado, en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.

6.3.3 SIKAFUID

* **Descripción:** Sikafluid es un aditivo líquido para concreto, color café, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad.

* **Usos:** Sikafluid tiene tres usos:

-Plastificando: Para la obtención de mezclas fluidas: adicionado a una mezcla de concreto se consigue incrementar el asentamiento, facilitando su colocación.

-Como reductor de agua: Al adicionarlo a la mezcla de concreto sin variar el asentamiento, reduce agua, incrementando a su vez la resistencia.

-Como economizador de cemento: El incremento en resistencia se puede aprovechar reduciendo cemento y logrando así mezclas más económicas.

* **Ventajas:** El Sikafluid proporciona las siguientes propiedades:

- Mejora considerablemente la manejabilidad de la mezcla.
- Facilita la colocación.
- Reduce el tiempo de fundida del concreto.
- Disminuye la permeabilidad de la mezcla.
- Incrementa las resistencias.
- Mejora el acabado de los concretos.

***Modo de empleo:** Añadir Sikafluid a la mezcla de concreto con el agua de amasado de la mezcla.

Dosificación:

Para concreto fluido: 250 gr por bulto de cemento de 50 Kg

Para concreto muy fluido: 500 gr por bulto de cemento de 50 Kg

Presentación Alcanza para:

-1.0 Kg 2 a 4 Bultos de cemento de 50 Kg

-5.5 Kg 11 a 22 Bultos de cemento de 50 Kg

-25.0 Kg 50 a 100 Bultos de cemento de 50 Kg

* **Precauciones:** Al adicionar Sikafluid a mezclas de alto asentamiento se puede presentar segregación, en estos casos es necesario reducir el agua normalmente utilizada para evitar este fenómeno.

La eficiencia del producto se reduce al agregar Sikafluid a concretos con bajos asentamientos.

El uso de concreto fluido demanda un especial cuidado en el sellado de las formaletas para evitar la pérdida de pasta.

Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla.

Por ejemplo Sikaset-L ó Plastocrete 169 HE. El curado del concreto con agua y/o Antisol antes y después del fraguado es indispensable.

* **Datos técnicos:** Sikafluid cumple con las normas ASTM C- 494, ASTM C- 1017 y NTC 1299 como aditivo tipo F.

Densidad 1.2 Kg./l

* **Medidas de seguridad:** Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección en su manipulación.

* **Presentación:** Plástico: 1 Kg
Plástico: 5.5 Kg
Plástico: 25 Kg

* **Almacenamiento y transporte:** Un (1) año en sitio fresco y bajo techo, en su envase original, bien cerrado. Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.

7. EXCAVACIONES

7.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a que se refiere el presente Artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones.

Los materiales provenientes de la excavación en gran parte no fueron utilizados para la construcción del relleno por decisión del interventor y cuyas razones fueron que no se encontraba en el estado apropiado ya que contenía material orgánico y vegetal

El equipo utilizado fue retroexcavadora que tuvo todas las precauciones para evitar daños colaterales y volquetas para el desalojo del material sobrante.

La excavación para estructuras se interrumpió antes de llegar a la capa de base para proteger el terreno de cimentación y conservarlo sin perturbar. Esta capa protectora se removerá solamente cuando esté listo para iniciar la construcción propiamente dicha

La interventoría aprobará la localización y acondicionamiento de los botaderos que serán ubicados en lo posible dentro del área de acarreo libre, en sitios en donde no interfieran cauces o drenajes existentes y no perjudiquen intereses públicos o privados. Los materiales o desechos se colocarán en los botaderos en tal forma que se obtengan condiciones aceptables de estabilidad, nivelación y drenajes. Si no se establece lo contrario, los costos que demande la negociación y utilización de las zonas de botadero, estarán a cargo del contratista.

7.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE EXCAVACIONES

7.2.1 Estudio de Planos necesarios para iniciar los trabajos: En este tema se tiene como referencia lo expuesto en el capítulo 6.2.1, ya que este proceso es igual para todos estos procesos. Responsables Ingeniero Residente, Topógrafo

7.2.2 Informar al personal sobre los trabajos a realizar: Es necesario la información sobre el proceso constructivo que se llevara a cabo para un correcto resultado del trabajo a realizar y el cual es responsabilidad del Ingeniero Residente

7.2.3 Realizar los trabajos de topografía:

- Replanteo
- Nivelación

- Toma de secciones
- Colocación de chaflanes

Y cuya responsabilidad es de la Comisión de Topografía e Ingeniero Residente

7.2.4 Inspeccionar el equipo: Verificar que los equipos mecánicos a utilizar sean los adecuados para el desarrollo de la excavación como son la retroexcavadora y las volquetas que desalojaran los materiales que no se han adecuados para el relleno y que deberán desalojarse en un botadero autorizado por interventoría-. Responsabilidad del Ingeniero Residente

7.2.5 Inicio de la excavación: Se debe excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de estantillones e hilos en los paramentos de excavación. Se debe dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de estribos y filtros de drenaje. Cabe destacar que las excavaciones se ejecutaron a maquina y manualmente de acuerdo con las necesidades previstas. En la cual todas las áreas se deben mantener drenadas. (Estas dos actividades que deben avanzar conjuntamente) .

7.2.6 Cargue del material en las volquetas: Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados. Ingeniero Residente

7.2.7 Verificar niveles finales para cimentación: El ingeniero supervisor de plan vial, interventor, residente y comisión topográfica se ponen de acuerdo para realizar esta actividad para la certificación del cumplimiento del procedimiento por medio de una lista de chequeo. (ver Anexo 39)

8. FILTROS PARA ESTRIBO

8.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de filtros para subdrenajes, con geotextil y material filtrante el cual podrá ser natural o provenir de cantera (triturado de piedra y roca) y cumplir con la granulometría apropiada entre el tamiz de 100 mm (4") y 19.0 mm (3/4") y una resistencia a la abrasión medido en la maquina de los ángeles que según la norma INV.E-219 el desgaste debe ser menor de 40%.

Completado el relleno de material filtrante, se cubrió con material de relleno, colocado y compactado en capas sucesivas, no mayores de diez centímetros (10 cm) cada una, hasta la altura requerida en los planos u ordenada por el Interventor.

Se construirán los filtros de 0.30m con tubo pvc de 4" espaciado cada metro en doble hilera según especificación anotada (ver corte plano N12)

8.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE FILTROS

8.2.1 Revisar planos de drenajes: Para ubicar los sitios donde se construirá el filtro (ultima revisión): Los responsables son Ingeniero Residente, Topógrafo

8.2.2 Chequeo de topografía: Es necesario Para tener conocimiento de los niveles, chaflanes y así verificar la excavación hasta la cota de fondo según la sección especificada en el diseño y autorizada por el ingeniero interventor. Esta actividad es responsabilidad del Ingeniero Residente, Comisión topográfica.

8.2.3 Colocación de la tubería de desagüe: Consiste en la instalación de tuberías y accesorios necesarios para los desagües del puente, de cuerdo con lo indicado en los planos o autorizado por el ingeniero interventor. La tubería utilizada fue de pvc tipo sanitaria de 4" espaciadas cada 1 m en doble hilera.

Figura 15. Drenajes



8.2.4 Colocación del geotextil: El geotextil se colocó de una forma que cubriera casi toda la cara interna del estribo hasta donde se especificaba en los planos dejando una cantidad necesaria para cubrir el material filtrante con los traslapes también especificados

Figura 16. Construcción



8.2.5 Verificación del material filtrante: Se debe tener en cuenta el tamaño del material entre 4" y 3/4" y la resistencia a la abrasión < del 40% de desgaste y cuya responsabilidad es del Ingeniero Residente, ingeniero Interventor y el Laboratorista.

8.2.6 Disposición del material filtrante: Se coloca en capas con el espesor autorizado por el Interventor, y de acuerdo con las especificaciones impresas en los planos y con todo el cuidado para no dañar el geotextil llenando la zanja en capas con un espesor aproximado de 10 cm a medida que el relleno también avanzaba.

Figura 17. Llenado de material



8.2.7 Cobertura del material de filtro: Ya completado el material se debe cubrir la superficie con el excedente de geotextil dejado para este fin, después se continúa con el

relleno estructural pero incluyendo la superficie del filtro con capas de material de relleno muy bien compactadas y que no superen los 10 cm. El traslape es de 30 cm y luego se cose con una aguja capotera y fibra natural. Sellando muy bien para evitar el paso de finos.

8.2.8 Certificación del cumplimiento del procedimiento: La certificación del procedimiento constructivo es realizado por el ingeniero supervisor de Plan vial por medio de un documento llamado lista de chequeo(ver Anexo 39).

9. RELLENO ESTRUCTURAL

9.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, o de otras fuentes, incluye además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos.

En los rellenos se distinguen las mismas partes que terraplén:

- a. Cimientó: parte del relleno que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.
- b. Núcleo: parte del relleno comprendida entre el cimientó y la corona. El núcleo junto con el cimientó constituyen el cuerpo del relleno.
- c. Corona: (Capa subrasante), formada por la parte superior del relleno, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares indiquen un espesor diferente.

Se rechazan como materiales de relleno: los que contienen materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm (4"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor de 50 y humedad natural que por exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

La colocación se hizo por métodos mecánicos y manuales pero siempre preservando la estabilidad y la integridad de las obras.

Los rellenos alrededor de la estructura debieron cumplir con la siguiente gradación a menos que se especifique algo diferente.

El material de relleno en estribos se pudo colocar después de los 15 días de fundido cuando la resistencia de los concretos fuera superior al 90% de la resistencia de diseño o cuando un chequeo de resistencia permitiera iniciar los trabajos.

Sé tubo especial cuidado en el apisonado de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de las estructuras, se debe seguir las Normas AASHTO T-180.

El precio unitario para rellenos con material de préstamo incluirá todos los costos directos e indirectos para la ejecución de la actividad y su recibo por parte de la Interventoría.

Todo el material deberá ser previamente aprobado por la interventoría.

9.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE RELLENO ESTRUCTURAL

9.2.1 Verificar niveles del relleno: Para desarrollar este punto del proceso constructivo se deben estudiar los planos respectivos y así poder verificar los lineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales. Responsabilidad del Ingeniero Residente y el Topógrafo.

9.2.2 Verificar la calidad del material de relleno: Para el relleno se empleó material común proveniente de canteras con la granulometría exigida en las especificaciones ubicadas en los planos la cual debió ser Verificada y Aprobada por la interventoría, libre de materia orgánica y sustancias perjudiciales que permitieran obtener una buena compactación y cuya responsabilidad es del Ingeniero Residente, Laboratorista e ingeniero interventor

Cuadro 3. Granulometría del material de relleno

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que Pasa
3"	100%
No. 4	35-100
No. 30	20-100
No. 200	0-15

9.2.3 Preparación de la superficie del relleno: La base del relleno deberá estar libre de vegetación tierra orgánica u otras materias objetables. Cuando cumpla con la limpieza y el drenaje se deberá escarificar, conformar y compactar de acuerdo con las especificaciones de los planos. La estructura se debe iniciar después de los 14 días de fundido el estribo o hasta que la resistencia alcance el doble del valor de esfuerzo de trabajo impuesto por la carga de diseño.

9.2.4 Inspeccionar el equipo: Se debe verificar que las condiciones de la forma de extensión, humedecimiento, compactación sean los mejores para iniciar con las actividades, la responsabilidad es del Ingeniero Residente

9.2.5 Extensión y compactación del material: Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, una vez extendido, se procederá a su humedecimiento, si es necesario.

Obtenida la humedad deseada se procederá a la compactación mecánica de las diferentes capas (se utilizó saltarín y compactador de rodillo), esta compactación se debe seguir hasta que se obtenga las densidades exigidas. Los responsables de esta actividad son el ingeniero Residente, laboratorista, ingeniero interventor e ingeniero supervisor de plan vial.

Figura 18. Compactación de relleno con saltarín



Figura 19. Compactación de relleno con rodillo



10. ESTRIBOS

10.1 DESCRIPCIÓN

Los estribos existentes funcionan adecuadamente por consiguiente no serán intervenidos a excepción de contrarrestar la socavación (leve) construyendo muros en gaviones. Se adaptó levemente el curso del río a la disposición de los nuevos estribos de la ampliación, teniendo en cuenta la estabilización con muros en gavión según planos.

Se excavó con base en la especificación del corte presentado en los planos estructurales (N2-3-4-5-8-12-13) a partir de la información topográfica suministrada por la oficina del Plan Vial

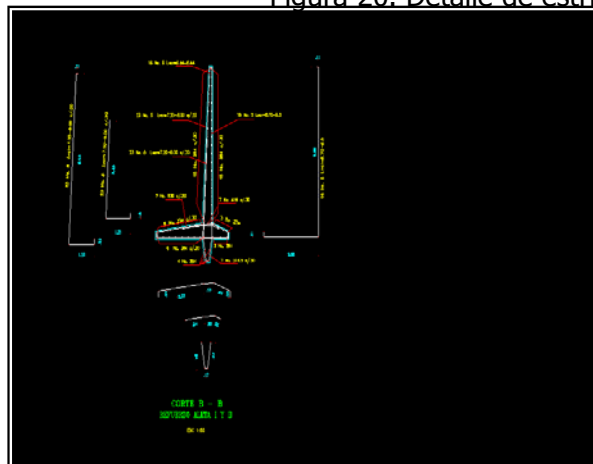
El diseño, la construcción y el retiro de las formaletas y cimbras serán aprobados por LA interventoria.

No se removerán los encofrados laterales, antes de que hayan transcurrido los tiempos mínimos indicados en las especificaciones.

10.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBO

10.2.1 Estudio de planos planta y perfil: Como ya se ha mencionado el estudio de planos y especificaciones impresas en ellos son fundamentales para el correcto desarrollo del proyecto

Figura 20. Detalle de estribo



10.2.2 Desvío del río: Se adaptó el curso del río a la disposición de los nuevos estribos de la ampliación por medio de ataguías y encofrados que se conformaron para la protección de las excavaciones donde se construyeron los cimientos. Debieron llevarse a

profundidades y alturas apropiadas para que sean seguras e impermeables para realizar adecuadamente el trabajo a ejecutar dentro de ellos.

Figura 21. Desvió del río



10.2.3 Excavación: Todo el texto existente en el capítulo 7

10.2.4 Concreto ciclópeo de nivelación. Ingeniero Residente: Se fundió 0.20 m de sobrecimiento en concreto ciclópeo bajo los nuevos estribos. No deberá colocarse concreto sobre tierra porosa, lodo o rellenos sin compactarse a la densidad requerida. La superficie de roca sobre la cual vaya a colocarse concreto, deberá estar limpia y libre de agua, lodo, aceites, basuras y fragmentos de roca.

Figura 22. Construcción de cimiento del estribo



Se construyeron los estribos de acuerdo a las especificaciones estipuladas en los respectivos planos

10.2.5 Armado de doble parrilla bidireccional: Las varillas se cortaron en las longitudes requeridas y se doblarán en frío. El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos, no se permitirá sustituir varillas de un diámetro por otra.

Figura 23. Construcción de parrilla.



10.2.6 Armado de estribo: Las varillas se cortaron en las longitudes requeridas y se doblarán en frío. El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos, no se permitirá sustituir varillas de un diámetro por otra. Ingeniero Residente.

Figura 24. Armado de refuerzo



10.2.7 Colocación formaleta de estribo: Las formaletas se ajustaron a la forma y dimensionamiento requeridos, rígidas para evitar deformaciones, y herméticas para impedir fugas de mortero. Reunieron los requisitos para obtener los acabados exigidos en cada tipo de obra. Debieron ser sometidas a la aprobación de la interventoría.

Figura 25. Formaleta de estribo



Figura 26. Formaleta



Las formaletas se limpiaron de Incrustaciones de mortero o de cualquier otro material extraño y se impregnaron con un producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto. Se evitó que el antiadherente salpique el acero de refuerzo. Y no fueron retiradas hasta cuando los elementos estructurales adquirieron suficiente resistencia para soportar con seguridad su peso propio y las cargas que por la construcción se deban aplicar sobre ellos. Ingeniero Residente

10.2.8 Fundición de la estructura: Cabe destacar que la fundición se hizo por parte; primero la zarpa, y el cuerpo. Se fundieron los estribos según la especificación de los planos, se tuvo que tener en cuenta la colocación de anclajes en las paredes del estribo existente (conector tipo 7) utilizando un epoxico que garantice soldadura entre refuerzo nuevo y concreto existente. Adicionar un epoxico de soldadura concreto nuevo a concreto existente, finalmente fundir para que la estructura quede monolítica como fue diseñada. El concreto no se dejó caer verticalmente desde una altura mayor de 1.00 m como era la

especificación, para lo cual se permitió el uso de canales en madera y revestidos con lámina construidos convenientemente e instalados con una pendiente adecuada para evitar segregación de los agregados y para la distribución local del concreto, con previa aprobación de la interventoría.

El recubrimiento del refuerzo se debe hacer como se indique en los planos, si no fuera así el espesor mínimo será de 7 cm en concreto depositado en superficies que tengan contacto directo con el suelo, o que queden expuestas a la intemperie o sumergidas y de 4 cm en los demás casos.

Figura 27. Fundición de estribo



Figura 28. Terminación de estribo



11. MURO EN GAVIÓN

11.1 DESCRIPCIÓN

Estos muros en gavión fueron diseñados en esta obra para contrarrestar la socavación presentada en las bases de los estribos existentes y así proporcionar una mayor estabilidad a la estructura.

Los muros en gavión están compuestos por unas canastas metálicas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión de 2.0 mm. con huecos hexagonales de abertura no mayor de diez centímetros (10 cm).

Un material de relleno que podrá ser de canto rodado, material de cantera o material de desecho adecuado teniendo en cuenta de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, en este caso se utilizó material de cantera, este material de relleno tubo un tamaño mayor de 30 mm lo que le permitió cumplir con las especificaciones, además cumplió con los ensayos de desgaste que según el resultado de la maquina de los ángeles fue menor de 50% exigido y de los ensayos de absorción su capacidad estuvo por debajo del 2% en peso exigido por las especificaciones.

11.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE MURO EN GAVIÓN

11.2.1 Planos planta perfil: Con la ubicación de los gaviones y plano de detalles. (Última revisión). Los responsables son Ingeniero Residente, Topógrafo

11.2.2 Canasta en malla de alambre: De diámetro de 2.0 mm galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales de no mayor a 10 cm . Los bordes se unirán con alambre de un 25% de diámetro mayor que el del enrejado.

Ingeniero Residente

11.2.3 Equipo en buenas condiciones para desarrollar la actividad: Como ya se dijo anteriormente es necesario contar con el equipo adecuado y las condiciones justas para el buen desarrollo del proyecto. Responsable Ingeniero Residente

11.2.4 Se localiza y nivela según planos de ubicación: : en este aspecto es necesario la información concerniente a los procesos de topografía ue se plantearon el el capitulo 7.2.3.

11.2.5 Adecuación del terreno: por medio de la utilización de bombas y entibación. Ingeniero Residente, Topógrafo

11.2.6 Armado de las canastas: y se llenan de material, colocando la formaleta para conservar la simetría del mismo. Ingeniero Residente

11.2.7 Costuras y tirantes: A los gaviones de cuerpo se le deben colocar tirantes ó templetes horizontales cada 50 cm. En el primer tercio y segundo tercio de su altura y longitudinalmente en la mitad de su altura. Ingeniero Residente

11.2.8 Certificación del cumplimiento del procedimiento: Por medio de la lista de chequeo (Anexo 39).

12. NUEVO TABLERO

12.1 DESCRIPCIÓN

El tablero fue construido de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones de la interventoría; se tuvieron en cuenta además, las partes aplicables a La Norma Colombiana de Diseño Y Construcción Sismo Resistente; Ley 400 de 1997- Decreto 33 de 1998; NSR-98

Se realizó la mezcla en obra, con plena autorización de interventoría tanto los métodos como los materiales a emplear operada de acuerdo con las Instrucciones del fabricante y asegurando un mezclado mínimo de un minuto y medio después de que todos los ingredientes se encuentren en el tambor. Debió evitarse un mezclado muy prolongado que tienda a romper el agregado. Se desocupó totalmente la mezcladora antes de agregar nuevos materiales. En ningún caso el volumen a mezclar en obra fue mayor de un (1) metro cúbico como estaba especificado.

Las especificaciones de los materiales estaban propuestas en los Planos, los cuales fueron evaluados por el constructor con la toma de cilindros para comprobar la resistencia mínima del concreto

Se armó las nuevas vigas de V4 a V7 se fundieron paralelamente al nuevo tablero según especificaciones con doble parrilla con refuerzo N4

Las vigas de la V4 a la V7 se asentaron sobre una almohadilla de neopreno.

Se construyó una junta entre el nuevo tablero y el nuevo estribo según referencia.

Sobre el tablero se fundió un andén aligerado y lateralmente las respectivas barandas cuatro en cada lado conectadas entre sí por tubo galvanizado de 3"

El contratista Informó oportunamente al interventor antes de vaciar concreto en cualquier sitio, con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, fundaciones y refuerzos. El concreto se colocó en forma continua y en capas horizontales, hasta la terminación del elemento estructural o cuando se llegó a la junta indicada en los planos o aprobada por la interventoría.

Cuando se colocó concreto sobre una fundación, debió estar limpia y húmeda pero sin agua en exceso, estancada o corriente. No debió colocarse concreto sobre tierra porosa, lodo o rellenos sin compactarse a la densidad requerida. La superficie de roca sobre la cual se a colocó concreto, debió estar limpia y libre de agua, lodo, aceites, basuras y fragmentos de roca.

El concreto se consolido por medio de vibradores, del tipo de inmersión que operan a no menos de 7.000 revoluciones por minuto, complementados por operaciones manuales

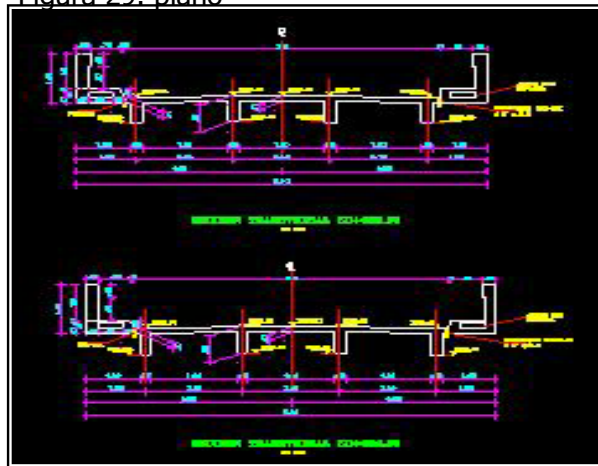
utilizando varillas. En el caso de estructuras delgadas, en donde no se pudo aplicar el vibrador al concreto, se golpeo la parte exterior de la formaleta con martillos de caucho.

12.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE NUEVO TABLERO

12.2.1 Revisión de planos: El conocimiento de los detalles de los planos y las especificaciones del proyecto son fundamentales para el correcto desarrollo de los diferentes ítem del proyecto.

Ingeniero residente

Figura 29. plano



12.2.2 Revisión de equipos: Mezcladora, vibradores. Responsable Ingeniero Residente

12.2.3 Topografía: Nivelación, colocación de contra flecha y puntos obligados. Ingeniero Residente, Topógrafo

12.2.4 Construcción y colocación de formaleta en madera: Las formaletas se ajustaron a la forma y dimensionamiento requeridos, rígidas para evitar deformaciones, y herméticas para impedir fugas de mortero. Reunieron los requisitos para obtener los acabados exigidos en cada tipo de obra. Debieron ser sometidas a la aprobación de la interventoria. Responsable Ingeniero Residente.

Las formaletas se limpiaron de Incrustaciones de mortero o de cualquier otro material extraño y se impregnaron con un producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto. Se evitó que el antiadherente salpique el acero de refuerzo. Y no fueron retiradas hasta cuando los elementos estructurales adquirieron suficiente resistencia para soportar con seguridad su peso propio y las cargas que por la construcción se deban aplicar sobre ellos. Ingeniero Residente.

Figura 30. Armado de formaleta



12.2.5 Armado del refuerzo de las nuevas vigas y doble parrilla. Las varillas se cortarán en las longitudes requeridas y se doblarán en frío. El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos, no se permitirá sustituir varillas de un diámetro por otra. Todo el acero de refuerzo será colocado en tal forma que durante el vaciado del concreto, no se desplace de las posiciones Indicadas en los planos. Ingeniero Residente

Figura 31. Armado de parrilla



12.2.6 Verificación del refuerzo: El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTC 2289. ,Referenciada en la NSR 98 para barras de acero al carbono y tendrá la resistencia especificada en los planos. Al colocarlo en la estructura estará libre de mugre, polvo exceso de óxido, escamas, aceite y otra materia extraña. El espacio entre acero y formaleta se deberá mantener mediante soportes, bloques, amarres, silletes y otros elementos. Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido inspeccionado. Las longitudes de

los empalmes, radios de doblado y dimensiones de los ganchos de anclaje serán los indicados en los planos y en su defecto se determinarán de acuerdo con lo establecido en la NSR-98. El recubrimiento del refuerzo se hará como se indique en los planos, si no fuera así el espesor mínimo será de 7 cm en concreto depositado en superficies que tengan contacto directo con el suelo, o que queden expuestas a la intemperie o sumergidas y de 4 cm en los demás casos. aprobados por la interventoria.

Figura 32. Verificación del hierro



12.2.7 Fundición de la losa: El contratista debe Informar oportunamente al interventor antes de vaciar concreto y le informó de la necesidad de mezclar en la obra, para lo cual se utilizó una mezcladora adecuada, con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, fundaciones y refuerzos. El concreto se colocó en forma continua y en capas horizontales, hasta la terminación del elemento estructural o cuando se llegó a la junta indicada en los planos o aprobada por la interventoria.

Figura 33. Fundición de tablero



El Concreto se debe transportar de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y no más de 45 minutos después de mezclado, por métodos que eviten segregación de los materiales o su endurecimiento, pérdida de los ingredientes o de la plasticidad.

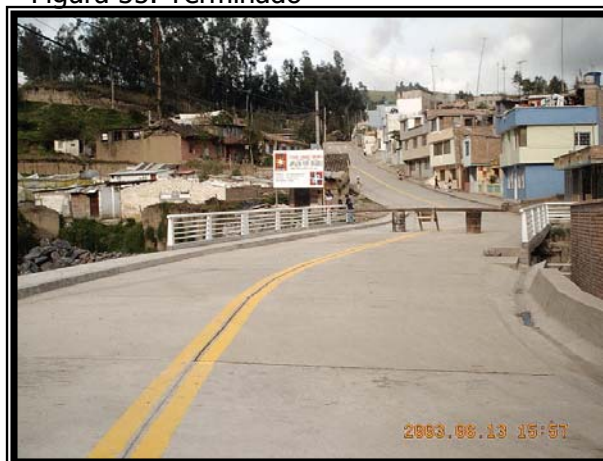
12.2.8 Curado de la estructura: Las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos u otros factores perjudiciales. Todo el concreto se deberá mantener húmedo por un tiempo no menor de siete (7) días, regándolo con un sistema apropiado.

Todas Figura 34. Curado de Tablero



Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura en sus juntas y el secado del concreto, en columnas y pantallas el retiro de formaleta no se ejecutará en un tiempo menor a cinco días.

Figura 35. Terminado



12.3 MATERIALES IMPORTANTES

12.3.1 Apoyos de neopreno: Los apoyos incluyeron almohadillas simples (de elastómeros solamente) y apoyos con acero o lámina de lona, además debieron ser suministrados con las dimensiones y propiedades de materiales, especificados en planos de construcción.

Las placas de hule para apoyos de puentes tienen tres ventajas importantes, son económicos, efectivos y no requieren de mantenimiento mayor.

A) Economía: Debido a la sencillez del proyecto, facilidad de fabricación y bajo costo de los materiales. Los apoyos de neopreno no tienen partes móviles, constan simplemente de una placa o más de neopreno de 2.5 cm aproximadamente de espesor colocada entre la trabe y la corona del estribo.

B) Efectividad: Una ventaja muy importante del apoyo de neopreno es su efectividad como medio para la transferencia de la carga. Cuando soporta cargas de compresión la placa de hule, absorbe las irregularidades de la superficie y de esa manera las imperfecciones salientes como las hundidas que tienen la superficie de concreto todas soportan la carga.

No hay manera de que el apoyo sea inutilizado por la corrosión y que se transmita así un empuje excesivo a la pila o estribo sobre los que apoya la trabe.

C) Mantenimiento: La tercera ventaja importante de un apoyo de neopreno es que necesita menos conservación que cualquier otro elemento del puente.

El neopreno actualmente se usa para apoyos de puentes por dos razones importantes:

Tiene las propiedades físicas que se requieren y es altamente resistente al deterioro debido al intemperismo. A continuación se enumeran las características representativas del Neopreno:

1. - Resistencia. La resistencia del neopreno a la compresión es mas que suficiente para soportar cargas de puentes. Cuando el proyecto se ha hecho adecuadamente, el apoyo de neopreno puede soportar cargas a la compresión de hasta 70 Kg/cm². Además la mayor parte de la deformación plástica tiene lugar en los primeros diez días de carga.

2. - Durabilidad. En su resistencia al deterioro en neopreno es marcadamente superior al hule natural y a cualquier otro hule sintético y que pudiera satisfacer los requisitos físicos de las placas de apoyo para puente. La vida útil de un neopreno es de aproximadamente 40 años. Sin darle ningún tipo de mantenimiento hasta 35 años.

Cuando un apoyo de neopreno se somete a la acción de una carga se deforma verticalmente. La deformación vertical no debe exceder del 15% del espesor antes de ser comprimido el apoyo. Cuando la deformación en compresión es mayor que 15% se

producen esfuerzos internos dentro del neopreno que aceleran la rapidez de la deformación plástica y aceleran la rapidez del agrietamiento debido a intemperismo.

12.3.2 Juntas de expansión: Las juntas son seguramente el elemento más delicado del equipamiento. Estas juntas, por definición, tienen la tarea de unir los espacios libres, requeridos por razones del comportamiento estructural entre dos elementos de un puente.

Figura 36. Junta de dilatación



Una junta eficiente tiene que cumplir característicamente con los siguientes requisitos:

- Transmisión de cargas y libertad de movimiento.
- Durabilidad de todos los elementos de la junta.
- Emisión baja de ruidos durante el paso de vehículos.
- Autolimpiables.

Las acciones del tráfico inciden directamente sobre ellas mediante solicitaciones de impacto repetitivas, lo que produce el agotamiento por fatiga o el desgaste de sus componentes, a los que hay que añadir la corrosión de los elementos metálicos y el envejecimiento de perfiles de goma, morteros, etc. Las acciones que se llevan a cabo son de dos tipos:

- Reparación de juntas: sustitución de módulos retos, apretado de tuercas, y tornillos, reparación del mortero lateral roto o cuarteado, sustitución de perfiles de goma envejecidos o despegados.

Renovación de juntas: cambio de la junta por una nueva. En este caso es posible en bastantes ocasiones colocar una nueva junta más sencilla que la original debido a que los movimientos iniciales de la estructura (fluencia, retracción, etc.) no han de tenerse en cuenta.

Las juntas de construcción se hicieron según lo Indicado en los planos y en los sitios en donde se requerían, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la interventoría, la superficie de concreto en la que se forme una junta, se limpiaron con cepillos de acero que permita remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminó de la superficie el agua estancada, e

inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedeció intensamente la superficie y se cubrió con una lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuó a través de las juntas de construcción.

Las juntas de dilatación se construyeron en la forma y sitios Indicados en los planos o por la interventoria.

Los sellos de juntas se colocaron y se aseguraron firmemente, para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado del concreto. Los empates e intersecciones deberán mantener la continuidad del sello y se afectarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de estructura.

13. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO

13.1 OBJETO Y ALCANCE

13.1.1 Objeto: Establecer el control de la inspección y ensayo en las diferentes etapas de la obra: Recepción, construcción y entrega; asegurando y verificando el cumplimiento de las especificaciones propias de cada proyecto.

13.1.2 Alcance: Se aplicará a todos los procesos de inspección y ensayo que se requieran y especifiquen en los términos de referencia que se obligan en el contrato del proyecto, incluyendo el Plan de Control de Calidad; aplicado a los productos del proyecto y a los productos externos suministrados por el cliente o sub-contratistas.

13.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Norma ISO 9002

- Norma para Ensayo de Materiales de Carreteras editado por él INVIAS.
- Acueducto Especificaciones de Construcción.
- Empopasto.

13.3 DEFINICIONES

13.3.1 Especificación: Un documento que establece requisitos.

13.3.2 Inspección: Una actividad tal como medir, examinar, ensayar o calibrar una o más características de una entidad, comparando los resultados con los requisitos especificados para así establecer si se logra la conformidad o no. Estos procedimientos se aplicaron a:

a. Estructura de cimentación

b. Concretos

13.3.3 Conformidad: El cumplimiento de requisitos especificados.

13.3.4 No Conformidad: El no-cumplimiento de un requisito no especificado.

13.3.5 Control de Calidad: Las técnicas y las actividades operacionales que se usan para cumplir los requisitos de calidad (toma de cilindros, densidades)

13.4 RESPONSABLES

13.4.1 Supervisor Técnico Plan vial: Aprueba el Plan de Control de Calidad e informa al director de Plan vial sobre los sub-contratistas aprobados para el proyecto.

13.4.2 Jefe del Proyecto y Director de Obra: Asegura el cumplimiento del plan de control de puntos de inspección y ensayo y los responsables de efectuarlos, verificando y tomando acciones sobre las inspecciones y ensayos que no cumplan con las especificaciones dadas por el cliente.

13.4.3 Residente: Programa y Verifica diariamente con base en el avance de obra de las Inspecciones y Ensayos de los productos suministrados al proyecto.

13.4.4 Inspector (es) y/o Almacenista de campo: Realiza periódicamente visitas a los locales de los sub-contratistas; para inspeccionar el estado de producción. Realizan la verificación y diligencian la inspección de los productos que ingresan al proyecto, utilizará un formato específico para la verificación de los productos conformes y no conformes.

13.4.5 Topógrafo: Responsable de las inspecciones posteriores (dadas por el cliente) y de las mediciones en obra dentro de las tolerancias permitidas por el diseño, replanteo, construcción y entrega de actas este será sub-contratado.

13.5 PROCEDIMIENTO

Aplica para las tres etapas de obra: Recepción, Construcción y Entrega.

13.5.1 En recepción

* **Almacenista y/o inspector:** Encargado de las inspecciones y ensayos en los locales de los sub-contratistas, exigiendo los certificados de calidad cuando estos sean necesarios, además Recibe e inspecciona los productos que ingresan a obra con base en las normas o especificaciones dictadas por el cliente; verificando sus características y registrando dichas inspecciones en un formato.

* **Residente y/o coordinador de calidad:** Con base en el plan de puntos de inspección, programa la inspección y ensayo de los productos que ingresan a obra.

Cuando sea necesario, programa la verificación de los productos en los locales de los sub-contratistas; con el fin de que ningún producto sea utilizado sin haber sido verificado. (en los locales y en obra.

Inspecciona los registros de inspección y ensayo de acuerdo a las especificaciones técnicas y avala su ingreso e instalación.

* **Topógrafo:** Inspecciona y verifican los documentos base (Planos, memorias, cálculos); entregados por el cliente, mediante nuevas mediciones.

13.5.2 En construcción

* **Director de Obra y/o Residente:** Según el avance de obra van programando las inspecciones y ensayos solicitadas por las especificaciones dadas por él cliente; con el fin de verificar que los procesos constructivos cumplan con los requisitos del contrato.

* **Coordinador de Calidad y Residente:** Supervisa que el plan de puntos de inspección se este cumpliendo según las especificaciones del cliente, en caso de que no sea así, se informa al Residente y/o Director de obra acerca de la no- conformidad y las acciones necesarias para corregirla.

Esta decisión se toma en manera conjunta por los tres implicados (Residente, Coordinador y Director).

* **Laboratorio Sub-contratado:** Realiza las inspecciones y ensayos programados u ordenados por el Residente y/o Coordinador de Calidad, de acuerdo a las especificaciones técnicas o normas, con el debido tiempo para que no retrase el avance de obra en el proceso constructivo.

* **Inspector:** Informa al Residente acerca de las inspecciones de todos los procesos constructivos y productos de la obra.

13.5.3 En entrega

* **Director de obra:** Para la entrega del producto o proyecto al cliente; ordenará hacer las inspecciones y ensayos de los procedimientos más significativos de la obra, para asegurar y evidenciar que los procesos del proyecto cumple con los requisitos exigidos.

* **Coordinador de calidad y/o residente:** Revisan que las pruebas y ensayos finales den la conformidad de acuerdo a los requisitos exigidos por el cliente. Si no cumplen, dictan las respectivas acciones a tomar sobre el producto o proceso.

* **Topografía:** Verifica y registra el estado del producto de acuerdo a las especificaciones dadas por el cliente y deja las cartas, planos y cálculos como prueba final del proceso.

En caso de que no cumpla algún requisito; informa de inmediato al Director de Obra.

13.6 REGISTROS

Los registros de inspección y ensayo son diligenciados en Recepción, Construcción y Entrega. Estos registros se mantienen actualizados y proveen la evidencia objetiva para demostrar que los elementos y materiales que pasaron la inspección lograron alcanzar los criterios de aceptación.

Se llevan los registros y análisis de todo el proceso a manera de informes diarios especiales para controlar cada uno de los procesos que conforman el proyecto.

Entre éstos registros se encuentran:

- a. Reportes de los resultados de los laboratorios subcontratados.
- b. Carteras de Topografía, planos y cálculos.
- c. Listas de Verificación de características físicas del producto

Serán archivados por el tiempo que estén vigentes las pólizas de garantía, más 2 años adicionales.

Cuando se tenga laboratorio propio para el Proyecto, se utilizan los siguientes formatos:

1. lista de verificación de características físicas del producto (ver Anexo 1)
2. Relación de soporte del suelo de laboratorio método II y III (ver Anexo 2)
3. Informe de muestreo para sub-rasante, sub-bases y bases (ver Anexo 3)
4. Diagrama para caracterización de asfaltos (ver Anexo 4)
5. Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato marshall. (ver Anexo 5)
6. Sanidad de los agregados frente a la acción de la solución de sulfato de sodio. (ver Anexo 6)
7. Ensayos sobre mezclas asfálticas en sitio. (ver Anexo 7)
8. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Toma de muestras de concreto fresco. (ver Anexo 8)
9. Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas. (ver Anexo 9)
10. Porcentaje de caras fracturadas en los agregados. (ver Anexo 10)
11. Determinación de los índices de alargamiento y aplanamiento. (ver Anexo 11)
12. Análisis granulométrico de suelos por tamizados. (ver Anexo 12)
13. Determinación del limite liquido, limite plástico e índice de plasticidad de los suelos. (ver Anexo 13)

14. Determinación del equivalente arena de suelos y agregados finos. (ver Anexo 14)
15. Determinación del peso específico y absorción de los agregados finos del suelo. (ver Anexo 15)
16. Determinación peso específico y absorción de los agregados gruesos de los suelos. (ver Anexo 16)
17. Peso unitario del suelo en el terreno. Método del Cono de Arena. (ver Anexo 17)
18. Peso unitario del suelo. Agregado en el terreno mediante métodos nucleares. (ver Anexo 18)
19. Relaciones de peso unitario, humedad en los suelos, equipo modificado. (ver Anexo 19)

10. CONCLUSIONES

El recalce o reconstrucción de estructuras después de la investigación y la experiencia de construcción me pude notar que es una de las técnicas de la ingeniería más interesantes ya que reúne casi todas las variables de diseños estructurales convencionales como todas las dificultades interesantes en el proceso de construcción.

Este documento contiene como tema principal "el recalce estructural" el cual no es reciente pero si de difícil o casi imposible hallazgo tanto en la biblioteca de la universidad como en las bibliotecas de la ciudad. Lo que puede hacerlo interesante tanto como para estudiantes de ingeniería que tengan algún tipo de inquietud sobre el tema, como para los ingenieros recién egresados que no tengan experiencia en el proceso constructivo de esta técnica de la ingeniería. Además de los otros procesos constructivos que se encuentran en este documento en lo relacionado con la construcción de algunos elementos de un puente.

El control de calidad que se realiza por medio del procedimiento de inspección y ensayo es de gran importancia para las etapas de la obra: Recepción, construcción y entrega donde se pueden controlar la calidad de todos los productos que ingresan a la obra, el resultado de las pruebas obtenidas y entregadas por el laboratorista, además de marcar claramente las funciones de cada uno de los elementos humanos con responsabilidades establecidas dentro de la obra como son: ingeniero contratista, ingeniero residente, inspectores, laboratorista etc.

BIBLIOGRAFÍAS

Ministerio de transporte INVIAS. Especificaciones generales de construcción de carreteras. Santafé de Bogota, 2002. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Facultad de ingeniería.

Ministerio de transporte INVIAS. Normas de ensayo de materiales para carreteras. Santafé de Bogota, 1996. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Facultad de ingeniería.

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes. NSR-98. San Santafé de Bogota, 1998. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Facultad de ingeniería.

Normas Técnicas Colombianas. ICONTEC. Santafé de Bogota, 2003. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Facultad de ingeniería.

Norma ISO 9002

RENDÓN OSPINA Jorge Alberto Reforzamiento y actualización sísmica de estructuras, Santafé de Bogota, 2003. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Facultad de ingeniería.

Sika. Manual de productos. Santafé de Bogota, 2003, 481 p. Trabajo de grado (Ingeniero Civil): Universidad de Nariño. Faculta de ingeniería.

Anexo 1 Lista de verificación de características físicas del producto.

VERSION 0 DEL PLAN DE CALIDAD										
		4.10 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION Y ENSAYO					CODIGO:			
		OBRA :								
LISTA DE VERIFICACION DE CARACTERISTICAS FISICAS DEL PRODUCTO										
SUBCONTRATISTA (PROVEEDOR) :				RESPONSABLE DE LA VERIFICACION:						
FECHA DE RECEPCION:		CANTIDAD:		# PRODUCTOS ACEPTADOS:		No PRODUCTOS RECHAZADOS:				
PRODUCTO :		DIMENSIONES :				TOLERANCIA :				
UNIDAD :										
INSPECCION Y ESTADO										
CARACTERISTICAS			ESTADO				OBSERVACIONES			
1. CUMPLE CON LAS DIMENSIONES FISICAS ESTABLECIDAS EN LAS FICHAS O ESPECIFICACIONES TECNICAS.			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
2. EL ACABADO DEL PRODUCTO ES ACORDE CON LAS FICHAS O ESPECIFICACIONES TECNICAS.			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
3. EL PRODUCTO PRESENTA UN ESTADO OPTIMO (PROTECCION, VENCIMIENTO, EMBALAJE).			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
4. EL PRODUCTO VENIA CON SU RESPECTIVO CERTIFICADO DE CALIDAD.			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
5. SE REVISARON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ?			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
6. SE PIDIERON DOCUMENTOS DE PRUEBAS ?			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
7. SE HICIERON LAS PRUEBAS RESPECTIVAS ?			<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/> NO APLICA					
DT-NPR-010-F001		DEPARTAMENTO DE CALIDAD		DIRECTOR DE OBRA		FIRMA,		C.C No.		DE

Anexo 2 Relación de soporte del suelo de laboratorio método II Y III.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO. METODO II y III

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

- 1.1 Nombre del Consorcio. _____
 1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

- 2.1 Fecha de Ensayo. _____
 2.2 Tipo de Capa. _____
 2.3 Abscisa toma Muestra. _____
 2.4 Longitud Verificada. _____ Km a Km _____
 2.5 Procedencia del Material _____

3. ENSAYO DE C.B.R.

3.1 ENSAYO DE COMPACTACION.

Número de Golpes por Capa.			
Molde Número.			
Peso Molde + Muestra Compactada [gr].			
Peso Molde [gr].			
Peso Muestra Compactada [gr].			
Peso Muestra Compactada [Lbs].			
Volumen Muestra Compactada [pie ³].			
Densidad Humeda [Lbs/pie ³].			
Humedad [%].			
Densidad Seca [Lbs/pie ³].			

3.2 DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE COMPACTACION.

Capsula Número.			
Peso Capsula + Suelo Humedo [gr].			
Peso Capsula + Suelo Seco [gr].			
Peso Capsula [gr].			
Humedad [%].			

3.3 PRUEBA DE EXPANSION.

Lectura Inicial en Dial (in)			
Lectura 2 día en Dial (in)			
Lectura 3 día en Dial (in)			
Lectura 4 día en Dial (in)			
Expansión Total (in)			

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

- 4.1 Producto conforme: SI NO
 4.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)
 b. Reclasificar d. Rechazar
 4.3 Observaciones: _____

Ingeniero Control de Calidad

Laboratorista

Anexo 3 Informe de muestreo para sub-rasante, sub-bases y bases.

INFORME DE MUESTREO PARA SUB-RASANTE, SUB-BASES Y BASES.							
ENSAYO DE C.B.R.							
METODO I (Gravas, Arenas y Suelos sin Cohesión)							
DIRECCIÓN TÉCNICA DE PLAN VIAL							
1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.							
1.1 Nombre del Consorcio.							
1.2 Nombre del Proyecto.							
2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.							
2.1 Fecha de Ensayo.							
2.2 Tipo de Capa.							
2.3 Abscisa toma Muestra.							
2.4 Longitud Verificada. Km al Km							
2.5 Procedencia del Material							
3. ENSAYO DE C.B.R.							
3.1 ENSAYO DE COMPACTACION.				3.2 MUESTRAS PARA C.B.R.			
Número de Golpes por Capa.	55	55	55	55	55	26	12
Molde Número.							
Peso Molde + Muestra Compactada [gr].							
Peso Molde [gr].							
Peso Muestra Compactada [gr].							
Peso Muestra Compactada [Lbs].							
Volumen Muestra Compactada [pie ³]							
Densidad Humeda [Lbs/pie ³].							
Humedad [%].							
Densidad Seca [Lbs/pie ³].							
3.3 DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE COMPACTACION.							
Capsula Número.							
Peso Capsula + Suelo Humedo [gr].							
Peso Capsula + Suelo Seco [gr].							
Peso Capsula [gr].							
Humedad [%].							
3.4 RELACION DE ESFUERZO - DEFORMACION.							
Constante del Anillo de Carga:	2.5	Página 1					
Area del Pistón (in ²):	3						
Molde Número.							
Número de Golpes por Capa.	55		26				12
Días de Inmersión.							
Penetración [pulg].	Lectura Dial.	Carga [Lb/pie ²]	Lectura Dial.	Carga [Lb/pie ²]	Lectura Dial.	Carga [Lb/pie ²]	
0.005							
0.025							
0.050							
0.075							
0.100							
0.150							
0.200							
0.250							
0.300							
0.400							
0.500							
C.B.R. corregido a 0,1"							
C.B.R. corregido a 0,2"							
3.5 PRUEBA DE EXPANSION.							
Lectura Inicial en el Dial [pulg].							
Lectura 2° día en el Dial [pulg].							
Lectura 3° día en el Dial [pulg].							
Lectura 4° día en el Dial [pulg].							
Expansión Total [pulg].							
4 CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.							
4.1 Producto conforme:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>					
4.2 Disposición producto no conforme:	a. Reprocesar <input type="checkbox"/>	c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) <input type="checkbox"/>					
	b. Reclasificar <input type="checkbox"/>	d. Rechazar <input type="checkbox"/>					
4.3 Observaciones:							
	Inq. Control d.						Laboratorista

Anexo 4 Diagrama para caracterización de asfaltos.

DIAGRAMA PARA CARACTERIZACION DE ASFALTOS

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.
1.1 Nombre del Consorcio : _____
1.2 Nombre del Proyecto : _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.
2.1 Fecha de Ensayo : _____
2.2 Procedencia del Asfalto : _____
2.3 Tipo de Asfalto : _____

3. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.
3.1 Producto conforme: SI NO
3.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)
b. Reclasificar d. Rechazar
3.3 Observaciones: _____

Ing. Control de Calidad. Laboratorista.

nexo 5 Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato marshall.

RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL. INV E-748.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

- 1.1 Nombre del Consorcio. _____
 1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

- 2.1 Fecha de Ensayo. _____
 2.2 Procedencia de los Agregados. _____
 2.3 Procedencia del Asfalto. _____

3. ENSAYO MARSHALL.

- | | | |
|---|--|---|
| 3.1 Peso Específico de Agregados. (pag) _____ | 3.5 Porcentaje de Agregado Grueso. _____ | 3.8 Peso Especifico Bulk Agregado Grueso. _____ |
| 3.2 Peso Especifico del Asfalto. (pas) _____ | 3.6 Porcentaje de Agregado Fino. _____ | 3.9 Peso Especifico Bulk Agregado Fino. _____ |
| 3.3 No Anillo. _____ | 3.7 Porcentaje del Llenante. _____ | 3.10 Peso Especifico Bulk Llenante. _____ |
| 3.4 Factor del Anillo: _____ | | |

Briqueta Número.	% de Asfalto	Espesor Briqueta (in)	PESO EN GRAMOS.			PESO ESPECIFICO			Asfalto Absorbido %	VOLUMEN - % TOTAL		
			Seca en Aire	S.S.S en Aire.	En Agua.	Bulk	Máximo Teórico.	Máximo Medido		Agregados	Vacios con Aire	Asfalto Efectivo
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
1												
PROMEDIO												
2												
PROMEDIO												
3												
PROMEDIO												
4												
PROMEDIO												
5												
PROMEDIO												
6												
PROMEDIO												

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

- 4.1 Producto conforme: SI NO
- 4.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar b. Reclasificar c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) d. Rechazar
- 4.3 Observaciones: _____

Anexo 7 Ensayos sobre mezclas asfálticas en sitio.

ENSAYOS SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS EN SITIO

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Procedencia de los Agregados. _____

2.2 Longitud Verificada. _____

Km _____

a Km _____

**3. ENSAYOS SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS.
DENSIDAD, ESTABILIDA Y FLUJO.**

Fecha de Ensayo						
Abscisa						
Peso de Briqueta en el Aire						
Peso Briqueta + Parafina en Aire [gr].						
Peso Parafina SSS [gr].						
Volumen Parfina [cc].						
Peso Briqueta + Parafina en Agua [gr].						
Volumen Briqueta + Parafina [cc].						
Volumen Briqueta Sola (cc)						
Densidad en Vía (gr/cm ³)						
Densidad en Laboratorio (gr/cm ³)						
Espesor de la Briqueta (cm)						
Margen Toma de la Briqueta						
% de Compactación						

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

4.1 Producto conforme:

SI

NO

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar

c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)

b. Reclasificar

d. Rechazar

4.3 Observaciones: _____

Ing Control de Calidad

Laboratorista

Anexo 10 Porcentaje de caras fracturadas en los agregados.

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS.								
1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.								
1.1 Nombre del Consorcio.								
1.2 Nombre del Proyecto.								
2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.								
2.1 Fecha de Ensayo.								
2.2 Procedencia de los Agregados.								
2.3 Longitud Verificada.		Km		a Km				
3. DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.								
		TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO MUESTRA	PESO DE MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS, gr	PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS (B/A)*100	PORCENTAJE RETENIDO GRADACION ORIGINAL	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS C*D
		Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(gr) A	(gr) B	C	(%) D	C*D
		1½"	1"					
		1"	¾"					
		¾"	½"					
		½"	3/8"					
		TOTAL						
		PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS		TOTAL E				
				TOTAL D				
4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.								
4.1 Producto conforme: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>								
4.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar <input type="checkbox"/> b. Reclassificar <input type="checkbox"/> c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) <input type="checkbox"/> d. Rechazar <input type="checkbox"/>								
4.3 Observaciones:								
4. ESPECIFICACIONES.								
		BASE GRANULAR:		50% mínimo.				
		MEZCLA DENSA EN CALIENTE:		75% mínimo.				
				Ing Control de Calidad		Laboratorista		

Página 1

Anexo 11 Determinación de los índices de alargamiento y aplanamiento.

DETERMINACION DE LOS INDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Fecha de Ensayo. _____

2.2 Procedencia de los Agregados. _____

2.3 Longitud Verificada. _____

3. INDICE DE ALARGAMIENTO.

Tamaño del agregado.		Peso muestra (gr).	Peso material retenido en calibrador	% retenido calibrador	% retenido gradación original	% retenido Calibrador por % retenido gradación original
Pasa	Retiene					
1"	¾"					
¾"	½"					
½"	⅜"					
⅜"	No 4					
TOTALES						

Indice de Alargamiento =

4. INDICE DE APLANAMIENTO.

Tamaño del agregado.		Peso muestra (gr).	Peso material retenido en calibrador	% retenido calibrador	% retenido gradación original	% retenido Calibrador por % retenido gradación original
Pasa	Retiene					
1"	¾"					
¾"	½"					
½"	⅜"					
⅜"	No 4					
TOTALES						

Indice de Aplanamiento =

5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

5.1 Producto conforme: SI NO

5.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar c. Aceptar por derogación
b. Reclasificar d. Rechazar

5.3 Observaciones: _____

Ing. Control de Calidad

Laboratorista

Anexo 12 Análisis granulométrico de suelos por tamizados.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.		1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.				
	3"	1.1 Nombre del Consorcio.				
	2 1/2"	1.2 Nombre del Proyecto.				
	2"	2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.				
	1 1/2"	2.1 Fecha de Ensayo.				
	1"	2.2 Tipo de Capa.				
	3/4"	2.3 Longitud Verificada.				
	1/2"	2.4 Procedencia de los Agregados				
	3/8"	Peso Inicial :				
	No. 4	Peso Final :				
	No. 8 No. 10	TAMIZ	TAMIZ (mm).	PESO RETENIDO (gr).	% RETENIDO.	% PASA.
No. 16						
No. 30						
No. 40						
No. 50						
No. 80						
No. 100						
No. 200						
Tamaño de la Partícula (mm)		1				
3. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.						
3.1 Producto Conforme: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>						
3.2 Disposición producto no conforme:						
a. Reprocesar <input type="checkbox"/>		c. Aceptación por derogación (con o sin reparación)		<input type="checkbox"/>		
b. Reclasificar <input type="checkbox"/>		d. Rechazar		<input type="checkbox"/>		
3.3 Observaciones:						
Ing Control de Calidad		Laboratorista				

Anexo 13 Determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos.

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

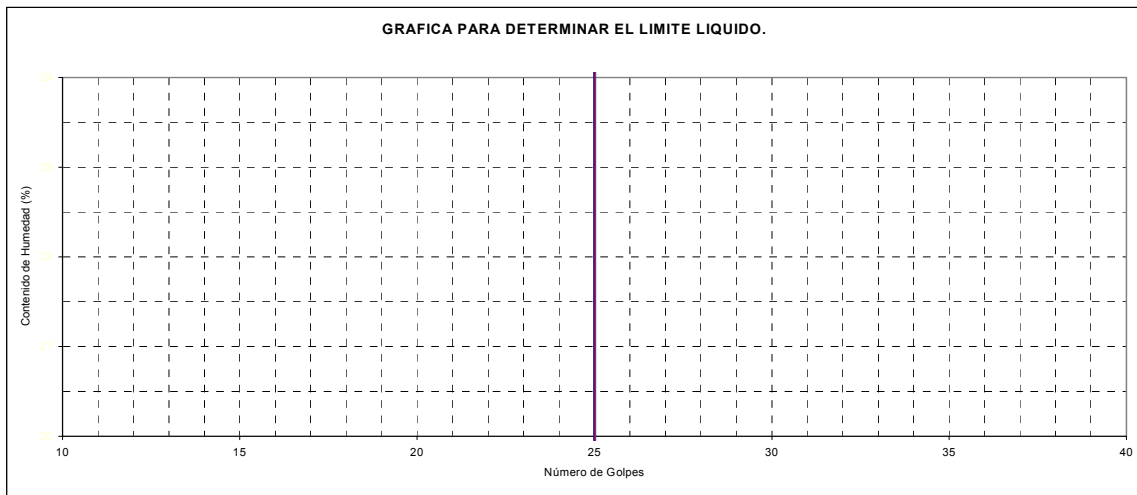
2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Fecha de Ensayo. _____

2.2 Tipo de Capa. _____

2.3 Longitud Verificada. Km _____ a Km _____

2.4 Procedencia del Material. _____



3. LÍMITES DE CONSISTENCIA (Límites de Atterberg).

3.1 LIMITE LIQUIDO.

Recipiente.			
Número de Golpes.			
Peso Suelo Humedo.			
Peso Suelo Seco.			
Peso de Agua.			
Peso Recipiente.			
Peso Muestra Seca.			
% Humedad.			

3.2 LIMITE PLASTICO.

Recipiente.			
Peso Suelo Humedo.			
Peso Suelo Seco.			
Peso de Agua.			
Peso Recipiente.			
Peso Muestra Seca.			
% Humedad.			

4. RESULTADOS.

4.1 Límite Plástico (%) _____

4.2 Límite Líquido (%) _____

4.3 Índice de Plasticidad (%) _____

4.4 Clasificación del Suelos. _____

5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

5.1 Producto Conforme: SI NO

5.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar c. Aceptación por derogación (con o sin reparación)

b. Reclasificar d. Rechazar

Anexo 14 DETERMINACIÓN DEL EQUIVALENTE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.

**DETERMINACION DEL EQUIVALENTE ARENA.
DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.**

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

- 1.1 Nombre del Consorcio. _____
 1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

- 2.1 Fecha de Ensayo. _____
 2.2 Tipo de Capa. _____
 2.3 Longitud Verificada. _____ Km _____ a Km _____
 2.4 Procedencia del Material. _____

3. EQUIVALENTE ARENA.

PRUEBAS.	1	2	3	4
Probeta Número.				
Lectura de Arena, cms.				
Lectura de Arcilla, cms.				
Equivalente Arena.[%]				

4. ESPECIFICACIONES.

- Superficie Concreto Asfáltico y Capas de Liga. 55%
 Mezclas en Planta para Base y Capas Superficiales. 45%
 Superficie de Mezcla Asfáltica en el Sitio. 40%
 Capas de Base No Asfáltica. 30%
 Capas de Sub-base no Asfáltica 25%
 Concretos. 80%

5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

- 5.1 Producto Conforme: SI NO
- 5.2 Disposición producto no conforme:
- a. Reprocesar c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)
 b. Reclassificar d. Rechazar
- 5.3 Observaciones: _____

Anexo 15 Determinación del peso específico y absorción de los agregados finos del suelo.

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS FINOS DE LOS SUELOS.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL.

2.1 Fecha de Ensayo. _____

2.2 Tipo de Capa. _____

2.3 Longitud Verificada. _____

Km

a Km

2.4 Procedencia de los Agregados. _____

3. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

PRUEBA.	1	2	3	4	5	6
A [gm]						
V [c.c.]						
W [c.c.]						
V - W						
500 - A						
(V - W) - (500 - A)						
$G_s \text{ BULK} = \frac{A}{V - W}$						
$G_s \text{ BULK SSS} = \frac{500}{V - W}$						
$G_s \text{ APARENTE} = \frac{A}{(V - W) - (500 - A)}$						
$\text{ABSORCIÓN} = \frac{500 - A}{A}$						

4. ABREVIATURAS.

A = Peso en Aire de Muestra Seca.

V = Volumen de Pignómetro.

W = Peso o Volumen de Agua para Llenar el Pignómetro con la Muestra a dentro.

G_s = Peso Específico.

500 = Peso de la Muestra Saturada, Superficialmente Seca.

Nota: Las pruebas no deben variar más de 0.02 en peso específico y no más de 0.05 en absorción.

5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

5.1 Producto conforme:

SI NO

5.2 Disposición producto no conforme: a. Reprocesar

c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)

b. Reclasificar

d. Rechazar

5.3 Observaciones: _____

Anexo 16 Determinación peso específico y absorción de los agregados gruesos de los suelos.

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE LOS SUELOS.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Fecha de Ensayo. _____

2.2 Tipo de Capa. _____

2.3 Longitud Verificada. _____ Km _____ a Km _____

2.4 Procedencia de los Agregados. _____

3. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION.

PRUEBAS.	1	2	3	4	5	6
A [gr].						
B [gr].						
C [cm].						
GS BULK = $\frac{A}{B - C}$						
GS BULK SSS = $\frac{B}{B - C}$						
GS APARENTE = $\frac{A}{A - C}$						
ABSORCION = $\frac{B - A}{A}$						

4. ABREVIATURAS.

A = Peso en Aire de Muestra Seca.

B = Peso en Aire de la Muestra Saturada.

C = Peso en Agua de la Muestra Saturada.

G_s = Peso Especifico.

Nota: Las pruebas no deben variar más de 0.02 en peso específico y no más de 0.05 en absorción.

5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

5.1 Producto conforme:

SI

NO

5.2 Disposición producto no conforma. a. Reprocesar

c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)

b. Reclasificar

d. Rechazar

5.3 Observaciones: _____

Anexo 17 Peso unitario del suelo en el terreno. Método del Cono de Arena.

**PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO
METODO DEL CONO DE ARENA.**

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Fecha de Ensayo. _____

2.2 Tipo de Capa. _____

2.3 Longitud Verificada. _____

Km a Km

2.4 Densidad Máx. Laboratorio [gr/cm³].

Recebo: Sub-Base: Base:

2.5 Contenido Optimo Humedad [%].

Recebo: Sub-Base: Base:

2.6 %Compactación Especificado.

Recebo: Sub-Base: Base:

3. DENSIDAD EN EL TERRENO.

ENSAYO NUMERO	1	2	3	4	5	6
Abscisa toma de Muestra [Km]						
Margen toma de Muestra.						
Profundidad [cm].						
Tipo de Capa.						

Peso Frasco y Arena Inicial [gr].						
Peso Frasco y Arena Restante [gr].						
Peso Arena Total Usada [gr].						
Constante del Cono.						
Peso Arena en el Hueco [gr].						
Densidad de la Arena [gr/cm ³].						
Volumen del Hueco [cm ³].						
Peso Material Extraído Humedo [gr].						
Peso Material Extraído Seco [gr].						
Humedad [%].						
Densidad del Material [gr/cm ³].						
Densidad Seca del Material [gr/cm ³].						

% Compactación Terreno.						
% Humedad en el Terreno.						

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

4.1 Producto conforme:

SI NO

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)
b. Reclasificar d. Rechazar

4.3 Observaciones:

Anexo 18 Peso unitario del suelo. Agregado en el terreno mediante métodos nucleares.

PESO UNITARIO DEL SUELO Y DEL SUELO - AGREGADO EN EL TERRENO MEDIANTE METODOS NUCLEARES

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

1.1 Nombre del Consorcio. _____

1.2 Nombre del Proyecto. _____

2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

2.1 Tipo de Capa. _____

2.2 Longitud Verificada. _____ Km _____ a Km _____

2.3 Densidad Máxima de Laboratorio [gr/cm³]. _____

2.4 Humedad Optima de Laboratorio [%]. _____

2.5 % Compactación Especificada. _____

3. DENSIDAD EN EL TERRENO.

Lecturas de Calibración del Densímetro: _____

PRUEBA NUMERO.	1	2	3	4	5	6	7	8
Fecha de Ensayo.								
Abscisa toma de Muestra.								
Margen toma de Muestra.								
Tipo de Capa.								
Profundidad [cm].								
Densidad Seca Medida [gr/cm ³].								
Humedad Medida [%].								
Densidad Humedad Medida [gr/cm ³].								
% Compactación Terreno.								
% Humedad en el Terreno.								

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME.

4.1 Producto conforme: SI

NO

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar

c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)

b. Reclasificar

d. Rechazar

4.3 Observaciones: _____

Ing Control de Calidad

Laboratorista

Anexo 19 Relaciones de peso unitario, humedad en los suelos, equipo modificado.

RELACIONES DE PESO UNITARIO - HUMEDAD EN LOS SUELOS.					
EQUIPO MODIFICADO.					
1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO.			2. IDENTIFICACION DEL MATERIAL.		
1.1 Nombre del Consorcio.			2.1 Fecha de Ensayo.		
1.2 Nombre del Proyecto.			2.2 Tipo de Capa.		
			2.3 Longitud Verificada. Km a Km		
			2.4 Abscisa toma Muestra.		
			2.5 Procedencia de los Agregados.		
3. ENSAYO DE COMPACTACION.					
3.1 Características del Martillo.					
Dimensiones					
Peso					
Altura de Caída					
PRUEBA.					
	1	2	3	4	5
Humedad Natural [%].					
Número de Golpes por Capa.					
Número de Capas.					
Peso de la Muestra Humeda + Molde [gr].					
Peso del Molde [gr].					
Peso de la Muestra Humeda [gr].					
Volumen del Molde [cm ³].					
Densidad Humeda del Material [gr/cm ³].					
Humedad [%].					
Densidad Seca del Material [gr/cm ³].					
4. RESULTADOS.					
Densidad Seca Máxima [gr/cm ³].					
Contenido Optimo de Humedad [%].					
5. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME					
5.1 Producto conforme:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
5.2 Disposición producto no conforme:	a. Reprocesar	<input type="checkbox"/>	c. Aceptar por derogación (con o sin reparación)	<input type="checkbox"/>	
	b. Reclasificar	<input type="checkbox"/>	d. Rechazar	<input type="checkbox"/>	
5.3 Observaciones:					

GRAFICA PROCTOR MODIFICADO.

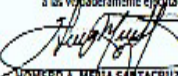
Anexo 20 Acta final

ACTA FINAL DE OBRA									
		10.277.600,00							
CONTRATO Nro:		070		Fecha Inicio: MAR. 3 DE 2003					
OBJETO:		AMPLIACION A DOBLE CARRIL, PUENTE ENTRADA A BUESAQUILLO		Tiempo adicional según contrato adicional: 30 DIAS CALENDARIJ					
VALOR:		130.799.500,00		Fecha de Terminación: JUN. 26 DE 2003					
PLAZO:		NOVENTA (90) DIAS CALENDARIJ		Fecha Presente Acta: JUL. 1 DE 2003					
CONTRATISTA:		HOMERO A. MEJIA SANTACRUZ							
CONTRATANTE:		ALCALDIA MUNICIPAL DE PASO							
				Dirección Técnica Plan Vial					
It.	DESCRIPCION	UN	VALORES CONTRATADOS			VALORES ACTUALIZADOS		VALORES EJECUTADOS	
			CANTIDAD	VR. UNITAR	VR. PARCIAL	CANTIDAD	VR. PARCIAL	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES								
1.1	DESVIADO RIO	GLB	1,00	1.500,000	1.500,000.00	0,00		1,00	1.500,000
1.2	EXCAVACION CONCRETO ARMADO A MAQUINA	M3	185,00	4.500	832.500,00	668,90	3.010,050	051,90	3.042,550
1.3	EXCAVACION CONCRETO ARMADO BAST. AGUA MAC.	M3	200,00	5.500	1.100,000,00	-177,70	-702,350	72,30	397,650
1.4	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA	M3	40,00	15.500	620,000,00	-33,00	-465,000	10,00	155,000
1.5	PERFILAMIENTO MANIL PARA GAVIONES	M2	100,00	7.800	780,000,00	65,00	-187,000	35,00	98,000
1.6	DESALGOJ MATERIAL SOBANTE INCLUY. ESCOMB	M3	210,00	8,000	1.680,000,00	626,30	5.030,400	936,30	7.490,400
1.7	PICADO DE LOSA DE TABLERO	M2	24,00	5,000	120,000,00	0,00		24,00	120,000
1.8	DEMOLICION DE TABLERO BAJO LAS VIGAS	M2	9,00	6,800	61,200,00	15,60	106,080	24,60	167,280
1.9	PICADO DE VIGAS DE TABLERO HASTA REFUERZO	ML	50,00	7,000	350,000,00	-5,00	-35,000	45,00	315,000
1.11	RELLENO SELLACIONADO COMPACTADO	M3	93,00	18,000	1.674,000,00	206,50	3.357,000	279,50	5.031,000
2	ESTRUCTURA Y ESTABILIZACION								
2.1	MURO GAVIONES ESTABILIZACION	M3	36,00	72,000	2.602,000,00	-11,00	-2.952,000	15,00	1.080,000
2.2	SONDIFICAMIENTO C/O CICLOPLO 1:1:1 40% RAJON	M3	32,00	165,000	5.280,000,00	3,40	561,000	35,40	5.841,000
2.3	CONCRETO ELEMENTOS ESTRUCTURALES 3000 PSI ESTRIBOS, TABLERO, VIGAS, ANCLAS, BARANDAS	M3	176,00	294.400	62.314.400,00	29,00	10.277.600	205,00	77.632.000
2.4	ACERO DE REFUERZO 6000 PSI INCLUYE FIGURADO	KG	10475,00	1.600	16.760,000,00	469,00	750,400	10944,00	17.310.400
2.5	ANCLAJE 3/4"	UN	54,00	3,000	162,000,00	0,00		54,00	162,000
2.6	ANCLAJE 5/8"	UN	172,00	9,000	1.548,000,00	0,00		172,00	1.548,000
2.7	ANCLAJE 3/4"	UN	12,00	12,000	144,000,00	0,00		12,00	144,000
2.8	ANCLAJE 3/8"	UN	77,00	7,000	539,000,00	0,00		77,00	539,000
2.9	ARCOYOS DE NEOPRENO 600(10*10*5/8 Y 10*8*5/8)	UN	6,00	200,000	1.200,000,00	0,00		6,00	1.200,000
3.1	JUNTAS DE EXPANSION	ML	12,00	75,000	900,000,00	6,30	472,500	18,30	1.372,500
3	FILTROS EN GRAVA								
3.1	MATERIAL DE FILTRO	M3	36,00	27,000	972,000,00	9,00	217,800	45,00	1.009,800
3.2	TUBERIA PVC DESFOQUE 3"	ML	2,00	6,500	13,000,00	18,00	117,000	20,00	130,000
3.3	TUBERIA PVC DISEÑAL 4"	ML	20,00	9,500	190,000,00	-20,00	-190,000	0,00	
3.4	GEOTEXTIL	M2	165,00	7,500	1.237.500,00	87,00	-615,000	83,00	622,500
3.5	TUBO CAJANITADO 3"	UN	4,00	198,000	792,000,00	-4,00	-792,000	0,00	
4	OBRA ADICIONAL (Según Acta de modificación 1)								
4.1	PLACAMAS	M2	-	190.567		34,30	6.536.418,10	34,30	6.536.418,10
4.2	BASE GRANULAR	M3	-	28.500		72,00	2.052.000,00	72,00	2.052.000,00
4.3	TUBERIA D=8"	ML	-	22.010		10,00	220.100,00	10,00	220.100,00
4.4	MURO EN LADRILLO CUADRO LARGO	M2	-	17.634		31,60	557.234,40	31,60	557.234,40
4.5	DEMOLICION CONCRETOS ANVIENTO Y ANDES	M3	-	20.860		29,50	615.370,00	29,50	615.370,00
4.6	ILUMINACION	GLB	-	7.518.350		1,00	2.518.350,00	1,00	2.518.350,00
COSTO DIRECTO					104.039.600,00		30.445.982,50		130.085.582,50
A.U.I. 25 %					26.159.900,00		7.611.406,63		33.771.306,63
COSTO TOTAL OBRA					130.200.500,00		38.057.478,13		168.056.978,13

VALOR EJECUTADO CONTRATO INICIAL: 130.799.500,00
 VALOR CONTRATO ADICIONAL: 28.098.391,50
 VALOR TOTAL CONTRATADO: 168.897.891,50
 VALOR TOTAL EJECUTADO: 168.856.978,13
 VALOR ANTICIPO: 65.399.750,00
 SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA: 103.457.228,00

SON: Ciento tres millones cuatrocientos cincuenta y siete mil doscientos veintiocho pesos moneda legal

NOTA: El contratista renuncia a cualquier reclamación posterior por cantidades de obra no contempladas en el presente acta y acepta que las incluidas corresponden a las verdaderamente ejecutadas.




 HOMERO A. MEJIA SANTACRUZ
 Contratista

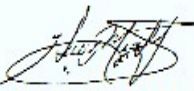

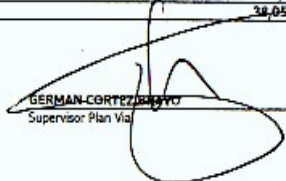

 ARTURO MIRANDA VELA
 Interventor.


 GERMAN CORTEZ BRAVO
 Supervisor Plan Vial


 V.E. Ing. FABIO CALVACHE SANTANDER
 Director Plan Vial

Anexo 21 Acta de modificación

ACTA DE MODIFICACION DE OBRA Nro. 001											
		CONTRATO Nro: 073 OBJETO: AMPLIACION A DOBLE CARRIL PUENTE ENTRADA A BUESAQUELLO VALOR: 130,799,509.00 PLAZO: NOVENTA (90) DIAS CALENDARIO CONTRATISTA: HOMERO A. MEITA SANTACRUZ CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO				Fecha Inicio: MAR. 3 DE 2011 Tiempo adicional según contrato adicional: 30DIAS CALENDARIO Fecha de Terminación: JUN. 15 DE 2013 Fecha Presente Acta: JUL. 1 DE 2013			 Dirección Técnica Plan Vial		
		It.	DESCRIPCION	CANTIDADES INICIALES				OBRA DE MAS			OBRA DE MENOS
		UNID	CANT.	VR. UNIT	VR. PARC	CANT.	VR. PARC	CANT.	VR. PARC	CANT.	VR. PARC
PRELIMINARES											
	DESVO RIG	GLB	1.00	1,300,000.00	1,300,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	EXCAVACION CONGLOMERADO A MAQUINA	M3	153.00	4,500.00	682,500.00	608.90	3,010,050.00	-	-	668.90	3,010,050.00
	EXCAVACION CONGLOMERADO BAJO AGUA MAQ.	M3	200.00	5,500.00	1,100,000.00	-	-	127.70	702,330.00	-177.70	-702,330.00
	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA	M3	40.00	15,300.00	612,000.00	-	-	30.00	465,000.00	-30.00	-465,000.00
	PERFILAMIENTO MANUAL PARA GAVIONES	M2	100.00	2,800.00	280,000.00	-	-	65.00	182,000.00	-65.00	-182,000.00
	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE INCLUY. ESCOMB	M3	310.00	8,000.00	2,480,000.00	626.30	5,010,400.00	-	-	626.30	5,010,400.00
	PICADO DE LOSA DE TABLERO	M2	24.00	5,000.00	120,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	DEMOLICION DE TABLERO BAJO LAS VIGAS	M2	9.00	8,000.00	72,000.00	15.60	126,000.00	-	-	15.60	126,000.00
	PICADO DE VIGAS DE TABLERO HASTA REFUERZO	ML	30.00	7,000.00	210,000.00	-	-	5.00	35,000.00	-5.00	-35,000.00
	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	93.00	18,000.00	1,674,000.00	186.90	3,357,000.00	-	-	186.90	3,357,000.00
ESTRUCTURA Y ESTABILIZACION											
	MURO GAVIONES ESTABILIZACION	M3	36.00	72,000.00	2,592,000.00	-	-	41.00	2,952,000.00	-41.00	-2,952,000.00
	SOBRECIMENTOS C/O CICLOPPO 1:3:5 40% RAJON	M3	32.00	165,000.00	5,280,000.00	3.40	561,000.00	-	-	3.40	561,000.00
	CONCRETO ELEMENTOS ESTRUCTURALES 3000 PSI ESTR	M3	176.00	154,400.00	27,174,400.00	29.00	10,277,600.00	-	-	29.00	10,277,600.00
	ACRPO DE REFUERZO 60000 PSI INCLUYE FIGURADO	KG	10475.00	1,600.00	16,760,000.00	469.00	750,400.00	-	-	469.00	750,400.00
	ANCLAJE 1/4"	UN	51.00	5,000.00	2,550,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	ANCLAJE 5/8"	UN	122.00	9,000.00	1,098,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	ANCLAJE 3/4"	UN	12.00	12,000.00	144,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	ANCLAJE 3/8"	UN	77.00	2,000.00	1,538,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	APOYOS DE NEOPRENO D60(10*10*5/8 Y 10*8*5/8)	UN	6.00	200,000.00	1,200,000.00	-	-	-	-	-	0.00
	JUNTAS DE EXPANSION	ML	12.00	75,000.00	900,000.00	6.30	472,500.00	-	-	6.30	472,500.00
FILTROS EN GRAVA											
	MATERIAL DE FILTRO	M3	36.00	22,000.00	792,000.00	9.90	217,800.00	-	-	9.90	217,800.00
	TUBERIA PVC DESFOGUE 3"	ML	2.00	6,500.00	13,000.00	18.00	117,000.00	-	-	18.00	117,000.00
	TUBERIA PVC DESFOGUE 4"	ML	20.00	9,500.00	190,000.00	-	-	20.00	190,000.00	-20.00	-190,000.00
	GEOTEXTIL	ML	165.00	7,500.00	1,237,500.00	-	-	82.00	615,000.00	-82.00	-615,000.00
	TUPO GALVANIZADO 3"	UN	4.00	190,000.00	760,000.00	-	-	4.00	792,000.00	-4.00	-792,000.00
OBRA ADICIONAL											
	PASAMANOS	ML	0.00	130,567.00	0.00	34.30	6,236,498.10	-	-	34.30	6,236,498.10
	BASE GRANULAR	M3	0.00	28,500.00	0.00	72.00	2,652,000.00	-	-	72.00	2,652,000.00
	TUBERIA D=8"	ML	0.00	22,010.00	0.00	10.00	220,100.00	-	-	10.00	220,100.00
	MURO EN LADRILLO CUADRILONGO	M2	0.00	37,634.00	0.00	31.60	557,234.40	-	-	31.60	557,234.40
	DEMOLICION CONCRETOS PAVIMENTO Y ANDENES	M3	0.00	20,862.00	0.00	29.50	615,370.00	-	-	29.50	615,370.00
	ILUMINACION	GLB	0.00	2,518,130.00	0.00	1.00	2,518,130.00	-	-	1.00	2,518,130.00
COSTO DIRECTO										30,445,982.50	
A.U.L. 25%										7,611,495.53	
TOTAL										38,057,478.13	

 HOMERO A. MEITA SANTACRUZ Contratista	 ARTURO MIRANDA VELA Interventor	 GERMAN CORTEZ BRAVO Supervisor Plan Vial
Vo.Bo. Ing. FABIO CALVACHE SANTANDER Director Plan Vial		

Anexo 22 Resumen presupuesto general

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL EJECUTADO
OBRA: AMPLIACION A DOBLE CARRIL PUENTE
ENTRADA CORREGIMIENTO DE BUESAQUILLO

Item	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR.UNITAR	VR.PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1.1	DESVIO RIO	GLB	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00
1.2	EXCAVACION CONGLOMERADO A MAQUINA	M3	853.90	4,500.00	3,842,550.00
1.3	EXCAVACION CONGLOMERADO BAJO AGUA MAQ.	M3	72.30	5,500.00	397,650.00
1.4	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA	M3	10.00	15,500.00	155,000.00
1.5	PERFILAMIENTO MANUAL PARA GAVIONES	M2	35.00	2,800.00	98,000.00
1.6	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE INCLUY. ESCOMB	M3	936.30	8,000.00	7,490,400.00
1.7	PICADO DE LOSA DE TABLERO	M2	24.00	5,000.00	120,000.00
1.8	DEMOLICION DE TABLERO BAJO LAS VIGAS	M2	24.60	6,800.00	167,280.00
1.9	PICADO DE VIGAS DE TABLERO HASTA REFUERZO	ML	45.00	7,000.00	315,000.00
1.10	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	279.50	18,000.00	5,031,000.00
2	ESTRUCTURA Y ESTABILIZACION				
2.1	MURO GAVIONES ESTABILIZACION	M3	15.00	72,000.00	1,080,000.00
2.2	SOBRECIMIENTO CTO CICLOPEO 1:3:5 40% RAJON	M3	35.40	165,000.00	5,841,000.00
2.3	CONCRETO ELEMENTOS ESTRUCTURALES 3000 PSI ESTRIBOS, TABLERO, VIGAS, ANDEN, BARANDAS	M3	205.00	354,400.00	72,652,000.00
2.4	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI INCLUYE FIGURADO	KG	10,944.00	1,600.00	17,510,400.00
2.5	ANCLAJE 1/4"	UN	54.00	5,000.00	270,000.00
2.6	ANCLAJE 5/8"	UN	122.00	9,000.00	1,098,000.00
2.7	ANCLAJE 3/4"	UN	12.00	12,000.00	144,000.00
2.8	ANCLAJE 3/8"	UN	77.00	7,000.00	539,000.00
2.9	APOYOS DE NEOPRENO D60(10*10*5/8 Y 10*8*5/8)	UN	6.00	200,000.00	1,200,000.00
2.10	JUNTAS DE EXPANSIÓN	ML	18.30	75,000.00	1,372,500.00
3	FILTROS EN GRAVA				
3.1	MATERIAL DE FILTRO	M3	45.90	22,000.00	1,009,800.00
3.2	TUBERIA PVC DESFOGUE 3"	ML	20.00	6,500.00	130,000.00
3.3	TUBERIA PVC DESFOGUE 4"	ML	-	9,500.00	-
3.4	GEOTEXTIL	ML	83.00	7,500.00	622,500.00
3.5	TUBO GALVANIZADO 3"	UN	-	198,000.00	-
4	ADICIONALES				
4.1	PASAMANOS	ML	34.30	190,567.00	6,536,448.10
4.2	BASE GRANULAR	M3	72.00	28,500.00	2,052,000.00
4.3	TUBERIA D=8"	ML	10.00	22,010.00	220,100.00
4.4	MURO EN LADRILLO CUADRILONGO	M2	31.60	17,634.00	557,234.40
4.5	DEMOLICION CONCRETOS PAVIMENTO Y ANDENES	M3	29.50	20,860.00	615,370.00
4.6	ILUMINACION	GLB	1.00	2,518,350.00	2,518,350.00

Costo Directo		135,085,582.50
AUI %	25.00%	33,771,395.63
TOTAL OBRA		168,856,978.13


HOMERO ARMANDO MEJIA SANTACRUZ
 CONTRATISTA


ARTURO MIRANDA VELA
 INTERVENTOR

Anexo 23 A Preacta

PREACTA DE OBRA AMPLIACION PUENTE BUESAQUILLO

1

ITEM	DETALLE	ANCHO ML	LARGO ML	ALTO ML	VOLUMEN M3	AREA M2	LONGITUD ML	GLOBAL	KILOS
1.1	DESVIO RIO							1.00	
1.2	EXCAVACION CONGLOMERADO A MAQUINA								
	ESTRIBO 1	11.20	12.30	4.50	619.92				
	ESTRIBO 2	7.80	7.50	4.00	234.00				
	VOLUMEN TOTAL				853.92				
1.3	EXCAVACION CONGLOMERADO BAJO AGUA MAQ.								
	CAUCE DEL RIO	4.00	22.80	0.80	72.32				
	VOLUMEN TOTAL				72.32				
1.4	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA								
	ESTRIBO 1	3.00	2.00	1.67	10.02				
	VOLUMEN TOTAL				10.02				
1.5	PERFILAMIENTO MANUAL PARA GAVIONES								
	ESTRIBO 1	2.50	7.00			17.50			
	ESTRIBO 2	2.50	7.00			17.50			
	AREA TOTAL					35.00			
1.6	DESALOJO MATERIAL SOBRIANTE INCLUY. ESCOMB.								
	CONGLOMERADO EXCAVADO A MAQUINA				853.92				
	CONGLOMERADO EXCAVADO A MAQUINA BAJO AGUA				72.32				
	MATERIAL EN ROCA				10.02				
	AUMENTO POR EXPANSION 0.3				0.00				
	TOTAL VOLUMEN				936.26				
1.7	PICADO DE LOSA DE TABLERO								
	LOSA TABLERO PUENTE VIEJO	6.00	4.00			24.00			
	AREA TOTAL					24.00			
1.8	DEMOLICION DE TABLERO BAJO LAS VIGAS								
	TABLERO SOBRE LAS VIGAS	4.10	6.00			24.60			
	AREA TOTAL					24.60			
1.9	PICADO DE VIGAS DE TABLERO HASTA REFUERZO								
	PRIMERA VIGA 3 CARAS			15.00			15.00		
	SEGUNDA VIGA 3 CARAS			15.00			15.00		
	TERCERA VIGA 3 CARAS			15.00			15.00		
	LONGITUD TOTAL						45.00		
1.10	RELLENO SELECCIONADO COMPACTO								
	ESTRIBO 1	4.80	4.00	3.80	72.96				
	ESTRIBO 2	6.30	7.20	3.80	172.37				
	PARTE DELANTERA DEL ESTRIBO 2	6.00	3.00	1.50	34.20				
	VOLUMEN TOTAL				279.53				
2.1	MURO GAVIONES ESTABILIZACION								
	ESTRIBO 1	5.00	1.50	0.50	3.75				
		5.00	1.00	0.50	2.50				
		5.00	0.50	0.50	1.25				
	ESTRIBO 2	5.00	1.50	0.50	3.75				
		5.00	1.00	0.50	2.50				
		5.00	0.50	0.50	1.25				
	VOLUMEN TOTAL				15.00				
2.2	SOBRECIMIENTO C/O CICLOPEO 1:3:5 40% RAJON								
	ESTRIBO 1			0.50	16.31	32.61			
	ESTRIBO 2			0.50	16.02	32.03			
	CIEMENTO DE MURO EN LADRILLO	0.60	12.70	0.40	3.05				
	VOLUMEN TOTAL				35.37				

CONTRATISTA: ING. HOMERO ARMANDO MEJIA SANTACRUZ

Anexo 23 B Preacta

PREACTA DE OBRA AMPLIACION PUENTE BUESAQUILLO

1 2

ITEM	DETALLE	ANCHO ML	LARGO ML	ALTO ML	VOLUMEN M3	AREA M2	LONGITUD ML	GLOBAL	KILOS
2.3	CONCRETO ELEMENTOS ESTRUCTURALES 3000 PSI ESTRIBOS, TABLERO, VIGAS, ANDEN, BARANDAS								
	ZARPA ESTRIBO 1			0.50	13.32	28.64			
	ZARPA ESTRIBO 2			0.50	15.00	30.00			
	ESPOLON ESTRIBO 1	0.60	5.00	0.90	2.40				
	ESPOLON ESTRIBO 1 ALETA LARGA	0.60	4.50	0.90	2.16				
	ESPOLON ESTRIBO 1 ALETA CORTA	0.60	3.00	0.90	1.44				
	ESPOLON ESTRIBO 2	0.60	5.00	0.90	2.40				
	ESPOLON ESTRIBO 2 ALETA LARGA	0.60	6.00	0.90	2.88				
	ESPOLON ESTRIBO 2 ALETA CORTA	0.60	3.00	0.90	1.44				
	MURO ESTRIBO 1	0.48	5.00	5.50	13.20				
	MURO ESTRIBO 1 ALETA LARGA	0.48	4.50	5.50	11.88				
	MURO ESTRIBO 1 ALETA CORTA	0.48	2.80	5.50	7.39				
	MURO ESTRIBO 2	0.48	5.00	4.40	10.56				
	CAPITEL ESTRIBO 2		5.00		0.65	D.17			
	MURO ESTRIBO 2 ALETA LARGA	0.48	6.00	5.50	15.84				
	MURO ESTRIBO 2 ALETA PEQUENA	0.48	2.80	5.50	7.39				
	VIGA 4	0.50	6.10	0.90	2.75				
	VIGA 5	0.50	6.10	0.90	2.75				
	VIGA 6	0.50	6.10	0.90	2.75				
	PLACA	5.00	5.45	0.25	6.81				
	PERIFERICA SOBRE ESTRIBO 1	0.20	4.95	0.85	0.84				
	PERIFERICA SOBRE ESTRIBO 2	0.20	4.15	0.85	0.71				
	VIGA T	1.00	18.30	0.20	3.66				
		0.30	18.30	0.30	1.65				
	CONTRAPESOS	0.80	0.80	1.20	0.77				
		0.80	0.80	1.20	0.77				
	VIGA PARA PASAMANOS PASO PEATONAL	0.15	13.00	0.14	0.29				
	ANDEN GRADA	0.70	2.05	0.16	0.23				
	ANDEN RAMPA	0.59	3.73	0.15	0.33				
	RAMPA EN CUNETETA	0.36	11.45	0.10	0.41				
	MURO PARA CUNETETA	0.45	3.80	1.20	1.94				
	MURO SOPORTE T	0.40	3.55	1.40	1.99				
	ANDEN PUENTE NUEVO	1.18	13.23	0.16	2.50				
		1.18	12.00	0.21	2.97				
		1.18	17.26	0.16	3.26				
	VIGA PARA PASAMANOS PUENTE NUEVO	0.16	12.00	0.14	0.27				
	PAVIMENTO LADO ESTRIBO 2	7.82	16.75	0.20	29.33				
	PAVIMENTO LADO ESTRIBO 1	8.25	8.43	0.20	13.91				
	CUNA DEL LADO ESTRIBO 1	0.98	8.48	0.20	1.66				
	CUNETETA JUNTO A MURO	1.20	12.70	0.15	2.29				
	6 COLUMNAS DEL MURO EN LADRILLO	0.20	16.20	0.12	0.39				
	VIGA DE AMARRE PARA MURO EN LADRILLO	0.20	12.70	0.20	0.51				
	3VIGAS RIOSTRAS	0.20	4.41	0.30	0.26				
	SOLADO SUMIDERO	1.86	1.36	0.10	0.25				
	TAPA SUMIDERO	0.93	1.36	0.10	0.13				
	PAREDES DEL SUMIDERO	1.86	1.00	0.18	0.33				
		1.86	1.00	0.18	0.33				
		1.00	1.00	0.18	0.18				
		1.00	1.00	0.18	0.18				
	PEDESTAL DE VIGA T	0.80	1.00	0.30	0.24				
	COLUMNA DE PASAMANO	0.30	1.00	0.30	0.09				
	RECALCE	0.40	5.50	1.50	3.30				
	PLACA SOBRE PUENTE VIEJO	4.07	6.00	0.15	4.40				
	RECALCE DE VIGAS PUENTE VIEJO	5.40	5.40	0.05	1.48				
	VOLUMEN TOTAL				205.02				
2.4	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI INCLUYE FIGURADO SEGUN PLANOS								10,944.00
2.5	ANCLAJE 1/4"							54.00	
2.6	ANCLAJE 5/8"							122.00	
2.7	ANCLAJE 3/4"							12.00	
2.8	ANCLAJE 3/8"							77.00	
2.9	NEOPRENOS							6.00	
2.10	JUNTAS DE EXPANSION PUENTE NUEVO		18.27						

CONTRATISTA: ING. HOMERO ARMANDO MEJIA SANTACRUZ

Anexo 23 C Preacta

PREACTA DE OBRA AMPLIACION PUENTE BUESAQUILLO

3

ITEM	DETALLE	ANCHO ML	LARGO ML	ALTO ML	VOLUMEN M3	AREA M2	LONGITUD ML	GLOBAL	KLOS
3.1	MATERIAL DE FILTRO								
	ESTRIBO 1	4.00	0.30	5.00	6.00				
	ALETA GRANDE ESTRIBO 1	4.30	0.30	4.00	5.16				
	ALETA PEQUEÑA ESTRIBO 1	2.50	0.30	4.00	3.12				
	ESTRIBO 2	4.00	0.30	5.00	6.00				
	ALETA LARGA ESTRIBO 2	5.70	0.30	4.00	6.84				
	ALETA PEQUEÑA ESTRIBO 2	2.50	0.30	4.00	3.00				
	FILTRO EN EL PISO ESTRIBO 1			0.50	7.32	14.63			
	FILTRO EN EL PISO ESTRIBO 2			0.50	8.51	17.02			
	VOLUMEN TOTAL				45.95				
3.2	TUBERIA PVC DESFOGUE 3"		20.00						
3.4	GEOTEXTIL		83.00						
4.1	PASAMANOS SEGUN DISENO		34.30						
4.2	BASE GRANULAR								
	ESTRIBO 1	4.78	3.97	0.50	9.49				
	ESTRIBO 2	6.25	7.15	0.50	22.34				
	PARA PAVIMENTO LADO ESTRIBO 1	8.43	8.25	0.15	10.43				
	PARA PAVIMENTO LADO ESTRIBO 2	18.75	7.82	0.15	21.99				
	PARA PAVIMENTO DE CUÑA			0.15	1.25	8.31			
	PARA ANDEN 1	1.18	13.23	0.18	2.81				
	PARA ANDEN 2	1.18	17.26	0.18	3.67				
	VOLUMEN TOTAL				71.98				
4.3	TUBERIA D=16"		10.00						
4.4	MURO EN LADRILLO CUADRILONGO	0.00	11.70	2.70		31.59			
4.5	DEMOLICION CONCRETOS PAVIMENTO Y ANDENES								
	DEMOLICION CONCRETOS DE ANDEN 1	1.18	13.00	0.18	2.45				
	DEMOLICION CONCRETOS DE ANDEN 2	1.18	14.43	0.18	3.08				
	DEMOLICION PLACA ESTRIBO 1	6.50	5.00	0.18	5.85				
	DEMOLICION PLACA ESTRIBO 2	7.18	14.00	0.18	18.09				
	VOLUMEN TOTAL				29.46				
4.6	ILUMINACION							1.00	


 HOMERO ARMANDO MEJIA SANTACRUZ
 INGENIERO CONTRATISTA


 ARTURO MIRANDA VELA
 INTERVENTOR

Anexo 24 Densidad en el terreno estribo 2 -relleno

OBRA Relleno FECHA Abril 24 de 2003
 SECTOR Puente Via Buesaquillo FINALIDAD DEL ENSAYO Abril 25 de 2003
 REMITENTE Ing. Hector Lasso

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
 MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

	1	2
ABSCISA	L. 67g	
PROFUNDIDAD (mts)	2.70	2.70
MATERIAL	Fino	Fino
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6970	6900
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4385	4370
PESO ARENA TOTAL USADO	2580	2590
CONSTANTE DEL CONO	1580.5	1586.5
PESO DE ARENA EN EL HUECO	1002.5	1003.5
DENSIDAD DE LA ARENA	1.33	1.33
VOLUMEN DEL HUECO	753.8	754.5
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HUMEDO	1256.1	1174.1
% HUMEDAD	38.7	38.5
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	876.0	84.77
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1295	1124
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/ft ³	80.8	70.1
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/ft ³	84.5	84.5
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	30.7	30.7
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	85.6	83.1
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA		

ING. GREGIO CONTRAL DE CONTROL TÉCNICO Servicio Chamorro
 Nombre Ing

Jorge Luis Ruiz
 Controlador

		HUMEDAD	
Profundidad	m	2.70	2.70
Cápsula No.		14	28
Peso cápsula + suelo húmedo	gr.	75.29	72.78
Peso cápsula + suelo seco	gr.	65.45	61.3
Peso cápsula	gr.	31.10	31.5
Humedad	%	28.7	38.5

OBSERVACIONES : Columna 2 es entrando al relleno.
ESTRIBO No 2 - RELLENO
FALTA COMPACTACION (VER ENSAYO DE Hoyo 3 DE 2.003).
HUMEDAD ALTA

RECHAZADO AY

Anexo 25 Compactación de laboratorio estribo 2 –relleno

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

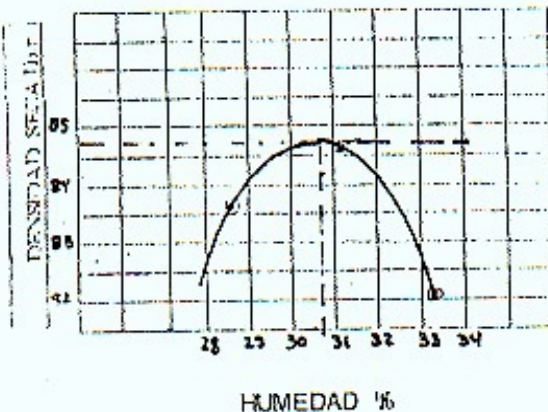
Proyecto: Rolero Puente Vía Buesaquillo Abscisa: _____
 Descripción del material: Fino Color Amarillo Muestra No. 1
 Ensayo realizado: Pasto Profundidad: _____
 Remite: Ing. Hector Lasso Fecha: Abril 24 / 2003

DENSIDAD SECA

Molde No.				
Peso Molde, muestra compactada	gr	3638	3690	3667
Peso molde	gr	2013	2013	2013
Peso muestra compactada	gr	1625	1677	1654
Peso muestra seca compactada	lb	35.8	37.1	36.5
Volumen muestra compactada	pie ³	1/30	1/30	1/30
Densidad húmeda	Lb/pie ³	1075	1109	1094
Humedad	%	28.6	31.3	33.2
Densidad seca	Lb/ft ³	83.6	84.5	82.1

HUMEDAD

Molde No.			
Cápsula		34	5
Peso cápsula + suelo húmedo	gr	73.40	76.35
Peso cápsula + suelo seco	gr	64.08	65.57
Peso cápsula	gr	31.50	31.16
Humedad	%	28.6	31.3



Resultados del ensayo

Humedad óptima 30.7
 Densidad seca máx 84.5

Observaciones: Proctor Modificado
5 capas 18" de caída 25 golpes por
capa. Tamizado por malla No. 4

Laboralista Sergio Ruiz U.
 ING. Sergio Chamorro

Anexo 26 limites Estribo 2- relleno

LIMITES DE CONSISTENCIA-HUMEDAD NATURAL Y GRADACION	No. de _____ de _____
--	-----------------------

OBRA <u>Relleno</u>	LOCALIZACION <u>Cuente Via Buzandillo</u>
QUEDADO NO _____	PROFUNDIDAD _____
NUESTRA NO <u>1</u>	NO ENSAYO NO. <u>1</u>
DESCRIPCION <u>Limo Arcilloso</u>	FECHA <u>April 25-2007</u>

LIMITE LIQUIDO

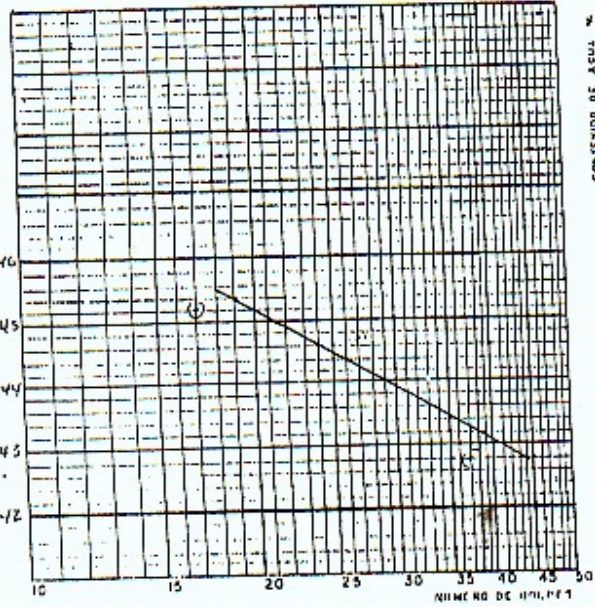
NO De Golpes	37	27	17
Capsula NO	3	28	24
P ₁ (grs)	49.57	46.06	48.27
P ₂ (grs)	44.00	42.21	42.93
P ₃ (grs)	31.00	31.50	31.05
% Humedad	42.8	44.7	45.2

GRADACION

TAMIZ	PESO RETENIDO (grs)	% RETENIDO	% PASA
3/8	=	=	100
4	0.4	0.7	99.3
10	28.0	5.5	94.5
40	49.5	4.7	95.3
200	162.7	15.9	84.1
Pasa	922.7	75.9	

LIMITE PLASTICO HUMEDAD NATURAL

Capsula NO	14	35	35
P ₁ (grs)	46.97	48.16	38.02
P ₂ (grs)	43.13	44.00	23.22
P ₃ (grs)	31.16	31.00	31.06
% Humedad	32.0	32.0	35.1



RESULTADOS

Humedad Natural	35.1	%
Limite Liquido	44.5	%
Limite Plastico	32.0	%
Indice Plasticidad	12.5	%
Indice Liquidez	-----	%
Indice Consistencia	-----	%
Indice de Grapn	-----	
A.A.S.K.O.	-----	
S.U.C.S.	-----	

OBSERVACIONES

Jose Luis Ruiz
 LABORANTE

Sergio Chamorro
 LAB GRUPO CONTROL DE CALIDAD

Anexo 27. Densidad en el terreno aleta de estribo 2 –relleno

OBRA Relleno FECHA Mayo 3 de 2003
 SECTOR Puente Via Duesaquillo FINALIDAD DEL ENSAYO _____
 REMITENTE Ing. Hector Lasso

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
 MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

ABSCISA	1	2			
PROFUNDIDAD (mts)					
MATERIAL	Fino	Fino			
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6959	6943			
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4135	4085			
PESO ARENA TOTAL USADO	2824	2858			
CONSTANTE DEL CONO	1586,5	1586,5			
PESO DE ARENA EN EL HUECO	1237,5	1271,5			
DENSIDAD DE LA ARENA	1,33	1,33			
VOLUMEN DEL HUECO	930,5	958,0			
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HÚMEDO	1569,8	1500,8			
% HUMEDAD	16,8	15,0			
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	1382	1383			
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1484	1447			
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pie ³	91,3	90,3			
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/pie ³	97,4	97,4			
% HUMEDAD OPTIMA LABORATORIO	18,4	18,4			
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	93,7	92,7			
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA					

ING. GREGORIO DOMESTICO DE GUERRA FERRAZ

Ingeniero (c)

Hector Lasso
 Lasso Lasso

HUMEDAD

Profundidad	III				
Cápsula No.		15	5		
Peso cápsula + suelo húmedo	gr.	82,05	83,17		
Peso cápsula + suelo seco	gr.	75,48	76,40		
Peso cápsula	gr.	31,50	31,16		
Humedad	%	10,8	15,0		

OBSERVACIONES:

RELLENO ESTRIBO No 2. - ALETA -
FALTA COMPACTACION

[Handwritten signature]

Anexo 28 Compactación de laboratorio estribo 2 –relleno

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

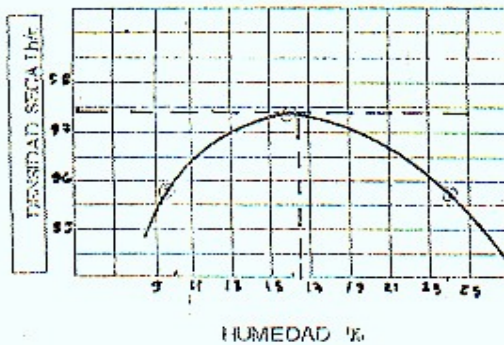
Proyecto: Relevo Via Buesaquillo Abscisa: _____
 Descripción del material: Recebo Muestra No. _____
 Ensayo realizado: Pasto Profundidad: _____
 Fecha: Mayo 3 / 2003

DENSIDAD SECA

Molde No.					
Peso Molde, muestra compactada	gr	6323	6583	6782	6788
Peso molde	gr	2745	2745	2745	2745
Peso muestra compactada	gr	3578	3838	3983	4043
Peso muestra seca compactada	Lb	3265	3311	3308	3260
Volumen muestra compactada	pie ³	1/13.33	1/13.33	1/13.33	1/13.33
Densidad húmeda	Lb/pie ³	7179	7300	7293	7100
Humedad	%	9.5	15.9	20.4	24.0
Densidad seca	Lb/pie ³	95.9	97.3	72.2	75.8

HUMEDAD

Molde No.					
Cápsula		5	35	3	34
Peso cápsula + suelo húmedo	gr	77.98	85.27	91.09	79.71
Peso cápsula + suelo seco	gr	73.90	77.02	80.92	70.39
Peso cápsula	gr	31.27	31.10	31.06	31.59
Humedad	%	5.2	15.9	20.4	24.0



Resultados del ensayo

Humedad óptima 16.4
 Densidad seca máx 97.4

Observaciones: Método Estándar
5 capas 18" de caída 56 golpes por
Tamizado por malla de 3/4

Laboratorista Jorge Luis Rojas
 ING. _____

Rellevo ESTRIBO No. 2
BASE

OBRA Via Puente Buesaquillo
SECTOR _____
REMITENTE Ing. Hector Tasso

FECHA Mayo-10-2003
FINALIDAD DEL ENSAYO Mayo-11-2003

**ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA**

ABSCISA						
PROFUNDIDAD (mts)						
MATERIAL	BASE					
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6930					
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	3345					
PESO ARENA TOTAL USADO	3585					
CONSTANTE DEL CONO	1586.5					
PESO DE ARENA EN EL HUECO	1998.5					
DENSIDAD DE LA ARENA	1.33					
VOLUMEN DEL HUECO	1503					
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HÚMEDO	2148.8					
% HUMEDAD	14.9					
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	1872					
DENSIDAD DEL MATERIAL OMS/CC.	1245					
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pla3	7771					
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/pla3	27.4					
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	16.4					
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	79.8					
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA						

EN GRUPO CIVIL DEL D. CALIDAD FIRMA Sergio Chamorro Juan Luis Ruiz
Director de Q. Laboratorio

HUMEDAD

Profundidad	m					
Cápsula No.		7				
Peso cápsula + suelo húmedo	gr.	73.75				
Peso cápsula + suelo seco	gr.	68.20				
Peso cápsula	gr.	31.00				
Humedad	%	14.9				

OBSERVACIONES: Falta compactación Humedad Baja.

BASE ESTRIBO No. 2

VER ENSAYO DE MAYO 16 DE 2003

RECHAZADO El Rechazo

PLAN VIAL
Radiación Correspondencia
Fecha Mayo 10 Hora _____
Destino _____
Recibida por Oyda
No. Radicación 0528

Anexo 30 Densidad en el terreno base de estribo 2 -relleno

RELLENO A NIVEL DE SUPERFICIE ESTRIBO

ODRA: Relleno Sub Base
 SECTOR: Puente Via Buesaquillo
 REMITENTE: Ing. Hector Lasso

FECHA: 16 V - 003
 FINALIDAD DEL ENSAYO: _____

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
 MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA
 Entrada Puente Ariba

ABSCISA	L.I	L.D
PROFUNDIDAD (m)		
MATERIAL		
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6873	6869
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4090	4205
PESO ARENA TOTAL USADO	2783	2664
CONSTANTE DEL CONO	1586.5	1586.5
PESO DE ARENA EN EL HUEGO	1196.5	1077.5
DENSIDAD DE LA ARENA	1.33	1.33
VOLUMEN DEL HUEGO	899.6	810.2
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO	1709.8	1513.8
% HUMEDAD	21.9	22.0
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO	1403	1241
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1.559	1.532
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pie ³	97.3	95.6
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/pie ³	97.4	97.4
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO		
% DE COMPACTACION TERRENO	99.9	98.1
% DE COMPACTACION ESPECIFICADA		

DIR. GRUPO DE CONTROL DE CALIDAD FIRMA

Nombre del

Juan Luis Ruiz
 Firmado

HUMEDAD

Profundidad	m		
Cápsula No.		35	24
Peso cápsula + suelo humido	gr.	58.35	57.30
Peso cápsula + suelo seco	gr.	53.44	52.57
Peso cápsula	gr.	31.00	31.05
Humedad	%	21.9	22.0

OBSERVACIONES:

Columna 2 (L.D) Relleno ESTRIBO No 1
Columna 2 (L.D) " " No 2

APROBADO

V.B. [Signature]

Anexo 31 Densidad en el terreno base de estribo 2 –relleno

Relleno ESTRIBO No 2

OBRA Base FECHA Mayo 17 de 2003
 SECTOR Via puente via Duesaquillo FINALIDAD DEL ENSAYO Mayo 18 de 2003
 REMITENTE Ing. Hector Lasso

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
 MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

ABSCISA	1	2			
PROFUNDIDAD (mts)	0,10	0,10			
MATERIAL	Base	Base			
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6871	6853			
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4377	4267			
PESO ARENA TOTAL USADO	2500	2586			
CONSTANTE DEL CONO	1586,5	1586,5			
PESO DE ARENA EN EL HUECO	913,5	999,5			
DENSIDAD DE LA ARENA	1,33	1,33			
VOLUMEN DEL HUECO	688,8	751,5			
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HÚMEDO	1366,8	1573,8			
% HUMEDAD	12,5	14,5			
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	1233	1374			
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1795	1820			
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pie ³	112,0	114,1			
DENSIDAD MAX. LABORATORIO lbs/pie ³	123,1	123,1			
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	12,1	12,1			
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	91,0	92,7			
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA					

ING. GRUPO CONTROLES DE CALIDAD TERRENO
 (Versión 2.0)

Jaime Ruiz
 Laboratorio

HUMEDAD

Profundidad	m				
Cápsula No.		14	28		
Peso cápsula + suelo húme	gr.	62,08	68,82		
Peso cápsula + suelo seco	gr.	58,65	63,93		
Peso cápsula	gr.	31,16	31,50		
Humedad	%	12,5	14,5		

OBSERVACIONES : Columna 1 entra al puente
Columna 2 estremo la izquierda
SE REQUIERE MAYOR COMPACTACION
VER EN

Anexo 32 Densidad en el terreno base de estribo 1 –relleno

Base Estribo No 2

Derecho Estribo No 2.

OBRA Base FECHA Mayo 19 de 2003
 SECTOR Via puente via Bresaquillo FINALIDAD DEL DISEÑO _____
 REMITENTE Ing. Hector Lasso

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

ABSCISA	1	2	3	4	5
PROFUNDIDAD (mts)	0,10				
MATERIAL	Base	Base	Base	Base	Base
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6360	6250	6832	6832	6831
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4368	4187	4252	4112	4464
PESO ARENA TOTAL USADO	2494	2653	2580	2720	2367
CONSTANTE DEL CONO	1588,8	1588,8	1588,8	1588,8	1588,8
PESO DE ARENA EN EL HUECO	907,5	1068,5	993,5	1133,2	788,5
DENSIDAD DE LA ARENA	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
VOLUMEN DEL HUECO	682,3	801,9	747,1	852,3	588,8
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HÚMEDO	1453,8	1710,8	1613,8	1786,8	1243,8
% HUMEDAD	13,4	13,6	13,7	14,1	12,8
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	1286	1508	1419	1574	1103
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1385	1378	1900	1348	1879
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pie3	117,8	117,2	113,5	115,3	117,2
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/pie3	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	95,8	95,2	96,3	93,7	95,2
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA					

ING. GREGORIO CONDORI DE CALZADA - INIA

Remite: Ing.

Gregorio Ruiz V.
Laborante

HUMEDAD

Profundidad	m	5	14	24	7	10
Cápsula No.		5	14	24	7	10
Peso cápsula + suelo húme	gr.	74,05	71,70	71,17	73,75	6816
Peso cápsula + suelo seco	gr.	63,97	66,39	60,34	68,45	64,00
Peso cápsula	gr.	31,10	31,10	31,05	31,00	31,50
Humedad	%	13,4	13,0	13,7	14,1	12,8

OBSERVACIONES : Columna 1 y 2 estribo No. 2 Lado Izquierdo -
 Columna 3 Lado Derecho - Columna 4 Puente viejo Lado Derecho
 Columna 5 Lado Derecho Absisa 0,20

Derecho Base Estribo No 2

NO APROBADO

No B. *[Signature]*

Anexo 33 Densidad en el terreno sub Base de estribo 1 –relleno

Base Estribo No 2

Relleno Estribo No 2.

OBRA Base FECHA Mayo 19 de 2003
 SECTOR Via puente via Biresaquiño FINALIDAD DEL DISEÑO _____
 REMITENTE Ing. Hector Lasso

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO
MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

ABSCISA	1	2	3	4	5
PROFUNDIDAD (mts)	0,10				
MATERIAL	Base	Base	Base	Base	Base
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL	6860	6850	6832	6832	6831
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE	4388	4197	4252	4112	4484
PESO ARENA TOTAL USADO	2494	2653	2580	2720	2367
CONSTANTE DEL CONO	1588,8	1588,8	1588,8	1588,8	1588,8
PESO DE ARENA EN EL HUECO	907,5	1068,5	993,5	1133,2	780,5
DENSIDAD DE LA ARENA	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
VOLUMEN DEL HUECO	682,3	801,9	747,1	852,3	586,8
PESO MATERIAL EXTRAÍDO HUMEDO	1458,8	1710,8	1613,8	1706,8	1243,8
% HUMEDAD	13,4	13,6	13,7	14,1	12,8
PESO MATERIAL EXTRAÍDO SECO	1286	1508	1419	1374	1103
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC.	1885	1878	1900	1848	1879
DENSIDAD DEL MATERIAL lbs/pie3	117,8	117,2	118,5	115,3	117,2
DENSIDAD MX. LABORATORIO lbs/pie3	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
% DE COMPACTACIÓN TERRENO	95,6	95,2	96,3	93,7	95,2
% DE COMPACTACIÓN ESPECIFICADA					

NO. GRUPO CONTROL DE CALIDAD: _____
 Nombre: _____

Sanjiv Raut V
 Laboratorio

HUMEDAD

Profundidad	m	5	14	24	7	18
Cápsula No.						
Peso cápsula + suelo húme	gr.	74,85	71,70	71,17	73,75	68,16
Peso cápsula + suelo seco	gr.	68,87	66,39	66,34	68,45	64,00
Peso cápsula	gr.	31,10	31,10	31,05	31,00	31,50
Humedad	%	13,4	13,0	13,7	14,1	12,8

OBSERVACIONES : Columna 1 y 2 estribo No. 2 Lado Izquierdo -
Columna 3 Lado Derecho - Columna 4 Puente viejo Lado Derecho
Columna 5 Lado Derecho Absisa 0,20

Relleno Base Estribo No 2
 No. 10 *APROBADO*
[Signature] No. 10 *[Signature]*

Anexo 34. Ensayo a compresión

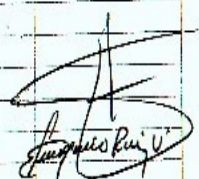
CONTROL CALIDAD CONCRETOS HIDRÁULICOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN									
REMITENTE: <u>Ing. Hector Lasso</u>						FECHA: <u>Abril - 02 - 2003</u>			
No.	FECHAS		EDAD (DÍAS)	OBRA	LOCALIZACIÓN	SLUMP	CARGA (Lbs.)	RESISTENCIA (Lbs) P.S.I.	OBSERVACIONES
	TOMA MUESTRA	ENSAYO							
1	IV/10/2003	IV/17	7	Puente Via		2"	65500	2317	Mezcla 1:2:3
2	IV/10/2003	IV/17	7	Buesaquillo		2"	65000	2299	Arena Terrazas
3	IV/10/2003	IV/24	14	Lado -		2"	72000	2547	Triturado Via
4	IV/10/2003	IV/24	14	Buesaquillo		2"	70000	2476	Carretera a Buesaco.
									Cemento - Diamante.
7	IV/12/2003	IV/19	7			2"	65800	2327	
8	IV/12/2003	IV/19	7			2"	66000	2324	
9	IV/12/2003	IV/26	14			2"	60000	2830	
10	IV/12/2003	IV/26	14			2"	80500	2847	
14	IV/17/2003	IV/23	7			2"	75000	2653	
15	IV/17/2003	IV/23	7			2"	77000	2724	
16	IV/17/2003	IV/30	14			2"	92500	3272	
17	IV/17/2003	IV/30	14			2"	92000	3254	
19	IV/22/2003	IV/28	7			2"	52500	1857	
20	IV/22/2003	IV/28	7			2"	55000	1946	
21	IV/22/2003	V/05	14			2"	75000	2653	
22	IV/22/2003	V/05	14			2"	76500	2706	
23	IV/22/2003	V/19	28			2"	92500	3272	
24	IV/22/2003	V/19	28			2"	88000	3080	

Anexo 35. Ensayo a compresión

CONTROL CALIDAD CONCRETOS HIDRÁULICOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN									
REMITENTE: Ing. Hector Lasso.								FECHA:	
No.	FECHAS		EDAD (DÍAS)	OBRA	LOCALIZACIÓN	SLUMP	CARGA (Lbs.)	RESISTENCIA (Lbs) P.S.I.	OBSERVACIONES
	TOMA MUESTRA	ENSAYO							
5	IV/10/2003	V/08	28	Puerta Via			100000	3537	1 al 6 Zarpa
6	IV/10/2003	V/08	28	Buesaquilo			115500	4086	7 al 12 Estructura
11	IV/12/2003	V/10	28				115500	4086	13 al 18 Estructura
12	IV/12/2003	V/10	28				115000	4068	
13	IV/17/2003	V/14	28				103000	3643	19 al 24 - Cabezote.
18	IV/17/2003	V/14	28				108000	3820	25 al 30 Paso Peatonal.
25	IV/27/2003	V/03	7				70000	2110	
26	IV/27/2003	V/03	7				72000	2170	
27	IV/27/2003	V/10	14				90000	3184	
28	IV/27/2003	V/10	14				96500	3414	
29	IV/27/2003	V/24	28						
30	IV/27/2003	V/24	28						

Anexo 36. Ensayo a compresión

CONTROL CALIDAD CONCRETOS HIDRÁULICOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN									
REMITENTE: <u>Ing. Hector Lasso.</u>						FECHA: _____			
No.	FECHAS		EDAD (DÍAS)	OBRA	LOCALIZACIÓN	SLUMP	CARGA (Lbs.)	RESISTENCIA (Lbs) P.S.I.	OBSERVACIONES
	TOMA MUESTRA	ENSAYO							
5	IV/10/2003	V/08	28	Puente Via			100000	3537	1 al 6 Zarpa
6	IV/10/2003	V/08	28	Bueshquillo			115500	4086	
									7 al 12 Estribo
11	IV/12/2003	V/10	28				115500	4086	
12	IV/12/2003	V/10	28				115000	4068	13 al 18 Estribo
13	IV/17/2003	V/14	28				103000	3643	19 al 24 - Cabezote.
18	IV/17/2003	V/14	28				108000	3620	
									25 al 30 Paso
25	IV/27/2003	V/03	7				70000	2110	Peatonal.
26	IV/27/2003	V/03	7				72000	2170	
27	IV/27/2003	V/10	14				90000	3184	
28	IV/27/2003	V/10	14				96500	3414	
29	IV/27/2003	V/24	28				105500	3732	
30	IV/27/2003	V/24	28				105500	3732	
31	V/20/2003	V/27	7				53000	1575	
32	V/20/2003	V/27	7				50000	1769	
33	V/20/2003	VI/2	14				61000	2158	
35	V/20/2003	V/27	7				30000	1061	
36	V/20/2003	V/27	7				32500	1150	
37	V/20/2003	VI/2	14				42000	1486	



Anexo 37. Ensayo a compresión

**CONTROL CALIDAD
CONCRETOS HIDRÁULICOS
ENSAYOS DE COMPRESIÓN**

REMITENTE: Ing. Hector Lasso

FECHA: _____

No.	FECHAS		EDAD (DÍAS)	OBRA	LOCALIZACIÓN	SLUMP	CARGA (Lbs.)	RESISTENCIA (Lbs) P.S.I.	OBSERVACIONES
	TOMA MUESTRA	ENSAYO							
1	IV/10/2003	IV/17	7	Puente Via			65500	2317	Mezcla 1:2:3
2	IV/10/2003	IV/17	7	Buesaquillo			65000	2299	Arena Terrazas
3	IV/10/2003	IV/24	14	Lado -			72000	2547	Triturado Via
4	IV/10/2003	IV/24	14	Buesaquillo			70000	2476	Carretera a Buesaco, Cemento Diamante.
7	IV/12/2003	IV/19	7				65800	2327	
8	IV/12/2003	IV/19	7				66000	2324	
9	IV/12/2003	IV/26	14				80000	2830	
10	IV/12/2003	IV/26	14				80500	2847	
14	IV/17/2003	IV/23	7				75000	2653	
15	IV/17/2003	IV/23	7				77000	2724	
16	IV/17/2003	IV/30	14						
17	IV/17/2003	IV/30	14						
19	IV/22/2003	IV/28	7				52500	1857	
20	IV/22/2003	IV/28	7				55000	1946	

[Handwritten Signature]
Jesús Ruiz V.

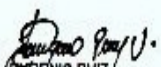
Anexo 38. Ensayo a compresión

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

OBRA: Puente de Buesequillo
 INTERVENTOR: Ing. Arturo Miranda
 ARENA:
 TRITURADO:
 CEMENTO:

CLN No.	FECHA DE	FECHA DE	DENOMINACION	SLUMP	EDAD	CARGA DE	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESIST. PROYECTADA	OBSERVACIONES
	TOMA	ENSAYO		PULGADAS	DIAS	ROTURA KG	ESPERADA PSI	DADA PSI	KG/CM2	A LOS 7 DIAS	
										$R_{28} = 27 \cdot \text{RAIZ}(R_{71}) + 87$	
19	V-23-2003	VI-11-2003			19	33.000	3.000	2688,0	195,0		
20	V-23-2003	VI-11-2003			19	34.000	3.000	2748,0	192,4		
21	V-23-2003	VI-11-2003			19	34.500	3.000	2789,2	195,2		
22	V-23-2003	VI-11-2003			19	34.000	3.000	2748,0	192,4		

OBSERVACIONES


 EUGENIO RUIZ
 LABORATORISTA

Anexo 39. Lista de Chequeo

**LISTA DE CHEQUEO
PROCEDIMIENTO CONSTRUCCIÓN FILTRO**

AC-NPC-007-F1

No. PG6 DE 9

PROYECTO :	FECHA :	
LOCALIZACIÓN :	RESPONSABLE :	

No.	DESCRIPCIÓN DE LA VERIFICACIÓN	CONFORME	NO CONFORME
1.	Se diligencio el permiso de trabajo, la revisión preoperacional para realizar la actividad y se notifico a soporte técnico que se dará comienzo a la ejecución de la actividad?		
2.	Se chequearon los planos ultima versión?		
3.	Se realizo la ubicación y el replanteo de los sitios donde se va a construir el FILTRO		
4.	Se realizo la inducción al personal que desarrolla la actividad?		
5.	Se chequearon los materiales para dar cumplimiento con las especificaciones INVIAS y el plan de control de calidad?		
6.	Se cumplió con el paso a paso constructivo?		
7.	Se presento algún incidente durante la operación y fue reportado a tiempo.		

NOTA: Cuando la respuesta sea No Conforme, o se presente alguna situación imprevista, aclarar o indicar tal situación en el espacio para observaciones o utilice el reverso de la hoja, en caso necesario.

Verificado por: _____

Vb. Bo.: _____

Fecha de la Verificación: _____

OBSERVACIONES:
