

“APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA ASBE CONSTRUCCIONES EN LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO CONSTRUCCIÓN DE LA
VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA CONTRATO 407 DE 2010”

MAXIMILIANO SEGUNDO PUETAMAN TORO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
AGOSTO DE 2016

“APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA ASBE CONSTRUCCIONES EN LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO CONSTRUCCIÓN DE LA
VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA CONTRATO 407 DE 2010”

MAXIMILIANO SEGUNDO PUETAMAN TORO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Ingeniero Civil

ASESOR: Ing. ARMANDO MUÑOZ DAVID

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
AGOSTO DE 2016

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad y exclusividad del autor.

Artículo Primero del Acuerdo Número 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación primas las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico.

NOTA DE ACEPTACION:

ASESOR

JURADO

JURADO

San Juan de Pasto, Agosto del 2016.

RESUMEN

Este proyecto comprende la construcción de una nueva vía entre las cabeceras municipales de San Francisco y Mocoa, en el departamento de Putumayo, la cual será una vía de una sola calzada con dos carriles bidireccionales de una longitud aproximada de 45.6 km, incluyendo 49 puentes con una longitud de 2.775 metros, estructuras de contención, obras de arte y la gestión ambiental, social y predial.

Dentro de los puentes que se destacan, se encuentran principalmente el puente sobre el río Putumayo, en el frente San Francisco con 100 metros de longitud, y los puentes Campucana y la Tortuga, con longitudes que varían entre 100 y 280 metros, por el frente Mocoa.

La ejecución de la variante desde la etapa de diseño se encuentra dividida en dos frentes de trabajo, que se proponen igualmente como frentes de obra para la etapa de construcción: el primero de ellos inicia en el Municipio de San Francisco (PR71 de la vía existente), se denomina abscisa 0+000 y tiene una longitud de 21,9 km , el otro frente inicia a la salida de Mocoa en el sitio denominado Los Pinos PR 0+000 y tiene una longitud aproximada de 23,7 km .

ABSTRACT

This project includes the construction of a new road between the municipal headwaters of San Francisco and Mocoa, in the department of Putumayo, which will be a single-lane road with two bi-directional lanes of approximately 45.6 km, including 49 bridges with a length of 2,775 meters, containment structures, works of art and environmental, social and land management.

Among the bridges that stand out are the bridge over the Putumayo River, on the San Francisco front with 100 meters in length, and the Campucana and la Tortuga bridges, with lengths varying between 100 and 280 meters, by the Opposite Mocoa.

The execution of the variant from the design stage is divided into two work fronts, which are also proposed as work fronts for the construction phase: the first of them starts in the Municipality of San Francisco (PR71 of the existing road), is called abscissa 0 + 000 and has a length of 21.9 km, the other front starts at the exit of Mocoa at the site called Los Pinos PR 0 + 000 and has a length of approximately 23.7 km.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	18
2. CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN.	19
2.1 DESCRIPCIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO	24
2.2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS	28
3. CONSTRUCCIÓN PANTALLAS ANCLADAS POR MÓDULOS	33
3.1 DESCRIPCIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO	36
3.2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS	39
4. CONSTRUCCIÓN FILTROS, PLACAS DE APROXIMACIÓN Y PLACA VEHICULAR DEL PUENTE 4	41
4.1 DESCRIPCIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO	44
4.2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS	48
5. CONCLUSIONES	50
6. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53

LISTADO DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Generalidades del contrato	14
Tabla 2.	Cuadro resumen cantidad de refuerzo y concreto total del muro en cimentación profunda	28
Tabla 3.	Cantidad de excavación total caisson	29
Tabla 4.	Cantidad de refuerzo total muros de cierre tipo 2 (inicio k6+354 y final de muro k6+403)	30
Tabla 5.	Cantidad de concreto total de los muros de cierre tipo 2	31
Tabla 6.	Cantidad acero de refuerzo total muro de cierre tipo 1 (final de muro k6+407)	31
Tabla 7.	Cantidad de concreto total del muro de cierre tipo 1	32
Tabla 8.	Cantidad total de filtro sobre el muro	32
Tabla 9.	Cantidades de acero y concreto para 18 módulos	39
Tabla 10.	Cantidades de acero y concreto para 76 zonas de anclaje	40
Tabla 11.	Cantidad de cinta PVC para juntas de dilatación entre módulos	40
Tabla 12.	Cantidad de filtro sobre los estribos entrada y salida puente	48
Tabla 13.	Cantidades de acero y concreto placas de aproximación	48
Tabla 14.	Cantidades de acero de refuerzo y concreto de la placa vehicular puente 4	49
Tabla 15.	Cantidades de acero de refuerzo y concreto bordillo exterior	49
Tabla 16.	Cantidades de acero de refuerzo y concreto bordillo interior	49

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización general del proyecto	17
Figura 2. Excavación y fundición anillos caisson	24
Figura 3. Ubicación acero de refuerzo cuerpo caisson	24
Figura 4. Amarre y fundición cuerpo del caisson	25
Figura 5. Refuerzo y encofre del muro por módulos	25
Figura 6. Ubicación zona de anclaje y detalle juntas de construcción	26
Figura 7. Construcción muros de cierre y filtro	26
Figura 8. Construcción filtro, lleno y compactación	27
Figura 9. Perfilado del talud, ubicación y amarre del refuerzo	36
Figura 10. Fundición por módulos y elevaciones	36
Figura 11. Figurado del acero de refuerzo y zona de anclaje	37
Figura 12. Registro cantidades de acero y disposición	38
Figura 13. Acabados y limpieza de obra	38
Figura 14. Excavación e inicio construcción filtro y encofre placa vehicular	44
Figura 15. Filtro terminado e inicio construcción placas de aproximación	44
Figura 16. Ubicación y amarre del refuerzo placas de aproximación y encofre	45
Figura 17. Disposición del acero de refuerzo sobre la placa vehicular del puente 4	45
Figura 18. Fundición placas de aproximación y vehicular del puente 4	46
Figura 19. Encofre y fundición guardarruedas puente 4	46
Figura 20. Apertura puente 4	47

LISTADO DE PLANOS

		Pág.
Plano 1.	Muro de contención y caisson	20
Plano 2.	Refuerzo anillos y cuerpo caisson	21
Plano 3.	Detalle muro de cierre tipo 1	22
Plano 4.	Detalle muro de cierre tipo 2	23
Plano 5.	Detalle de pantallas ancladas	34
Plano 6.	Detalle refuerzo zona de anclaje	35
Plano 7.	Detalle parrilla superior placa vehicular puente 4	42
Plano 8.	Detalle parrilla superior placa vehicular puente 4	43

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Control de asistencia y horas extras	55
Anexo 2. Actas pedido de herramientas y materiales	56
Anexo 3. Actas de entrega a ASBE de maquinaria o equipos por parte de SONACOL	57
Anexo 4. Actas de entrega a ASBE de maquinaria o equipos por parte de SONACOL	58
Anexo 5. Ensayo para el control a la compresión del concreto hidráulico	59
Anexo 6. Ensayo relación peso unitario-humedad proctor modificado	60
Anexo 7. Ensayo limite líquido, plástico e índice de plasticidad	61
Anexo 8. Ensayo equivalente de arena de suelos y agregados finos	62
Anexo 9. Ensayo gravedad específica y absorción de agregados gruesos	63
Anexo 10. Ensayo de índice de aplanamiento y de alargamiento de los agregados para carreteras	64
Anexo 11. Ensayo análisis granulométrico de agregados gruesos y finos	65
Anexo 12. Acta de entrega elementos de protección en alturas	66
Anexo 13. Entrega elementos de protección personal	67
Anexo 14. Inspección uso y estado de EPP	68

GLOSARIO

- BID:** Banco Interamericano de Desarrollo
- SISO:** Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- EPP:** Elementos de Protección Personal.
- ADITIVOS:** Son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones.
- SIKADURT:** Aditivo que sirve para adherir concreto fresco con endurecido.
- ANDAMIO:** Armazón de tablonos puestos de forma horizontal y apoyados en pies derechos y puentes. Sirve para apoyo de los trabajadores en las construcciones o edificios, ya sea para las restauraciones, pintar techos o paredes, decoraciones u otra clase de trabajos.
- ENCOFRADO:** Molde formado con tableros o chapas de metal en el que se vacía el hormigón hasta que fragua y que se desmonta después.
- TALUD:** Inclinação de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes.

INTRODUCCION.

Este informe tiene como objetivo dar a conocer el trabajo de grado en la modalidad de pasantía institucional y actividades realizadas en el proyecto, “Apoyo técnico a la empresa ASBE CONSTRUCCIONES SAS, en la ejecución del proyecto denominado construcción de la variante San Francisco – Mocoa Contrato 407 de 2010”, que inició el 7 de octubre de 2015 y finalizó el 7 de abril del 2016.

ASBE CONSTRUCCIONES identificada con Nit 900.804.216-1, es una empresa subcontratista de SONACOL SAS y para el proyecto construcción de la variante San francisco- Mocoa se dedica a construir estructuras de concreto armado, tales como: estribos y losas de puentes, muros superficiales y profundos, caisson, pantallas ancladas, alcantarillas, box culvert. Además muros en gaviones, zanjas de coronación, cunetas y adecuaciones en instalaciones, campamentos y taller; como representante en campo de ASBE en lo referente a estas obras, se coordinó, planeó y ejecutó junto con interventoría, CONSORCIO AMBIENTAL SAN FRANCISCO – MOCOA obras entre las cuales se describen en este documento:

CONSTRUCCION MURO DE CONTENCIÓN Y AMPLIACION DE BANCA EN CIMENTACION PROFUNDA (CAISSON) EN LA ABBCISA K6+400

CONSTRUCCION PANTALLAS ANCLADAS POR MODULO K5+300 L=7.5m, H=17.64m, e= 0.30m.

CONSTRUCCION FILTROS, PLACAS DE APROXIMACION Y PLACA VEHICULAR DEL PUENTE 4

El cumplimiento de las actividades propuestas en este trabajo se ejecuta teniendo como objetivo la construcción de las obras mencionadas y es así como este informe describe, cuantifica y prueba lo hecho durante el periodo de esta pasantía.

TABLA 1: GENERALIDADES DEL CONTRATO

CONTRATO DE OBRA	DE	No. 407 DE 2010.
OBJETO:		DESARROLLO VIAL TRANSVERSAL DEL SUR, MODULO 1. CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA.
LOCALIZACIÓN:		Departamento de Putumayo, Municipios de San Francisco y Mocoa.
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL DEL SUR. Integrado por: SONACOL S.A., CASS CONSTRUCTORES & CIA S.C.A., CSS CONSTRUCTORES S.A. Construcciones El Cóndor S.A., LATINCO S.A, y HB Estructuras Metálicas.
FECHA DE INICIO CONTRATO DE OBRA:	DE	08 de Agosto de 2011
FECHA TERMINACIÓN CONTRATO DE OBRA:	DE	72 meses después de suscrita el acta de inicio.
VALOR DEL CONTRATO:	DEL	\$401.550'341.915 m/cte. Incluido IVA sobre Utilidad.
INTERVENTORÍA:		CONSORCIO AMBIENTAL SAN FRANCISCO – MOCOA
VALOR DEL CONTRATO:	DEL	\$25.952'948.000 pesos. m/cte. Incluido IVA
CONTRATO DE INTERVENTORÍA:	DE	No. 473 DE 2010
FECHA DE INICIO:		Diciembre 9 de 2010
FECHA DE TERMINACIÓN:	DE	Abril 9 de 2017.

En la variante San Francisco – Mocoa hasta el momento se ha invertido el 80% del valor del contrato (Tabla 1) habiéndose ejecutado el 60% de las obras que contempla la construcción de esta nueva vía de 45.6 km , lo que implicó un sobrecosto que tiene que ver con actividades en estudios geotécnicos por cambios al diseño original.

“CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO / MOCOA”

¿CÓMO SE HA HECHO?

Llevar a cabo la construcción de la Variante San Francisco-Mocoa no ha sido sencillo. Ha implicado intervenir un terreno montañoso y escarpado con elevaciones que oscilan entre los 500 y los 3.800 metros, en el que se hallan una gran variedad de ecosistemas con altas pluviosidades y presencia de especies de alto valor ecológico. Debido a que el 60 por ciento del trazado de la Variante se encuentra ubicado en la reserva forestal protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (Figura 1), el diseño de la misma ha tenido en cuenta consideraciones ambientales que se conjugan en el PMASIS y en el Plan de Manejo Ambiental aprobado bajo la licencia del proyecto

Así mismo, teniendo en cuenta las características del terreno, su topografía, condiciones climáticas, vegetación y particularidades del proyecto, se determinó realizar el trabajo de manera paralela en dos frentes, subdivididos para la ejecución de las obras de la siguiente manera:

Frente San Francisco

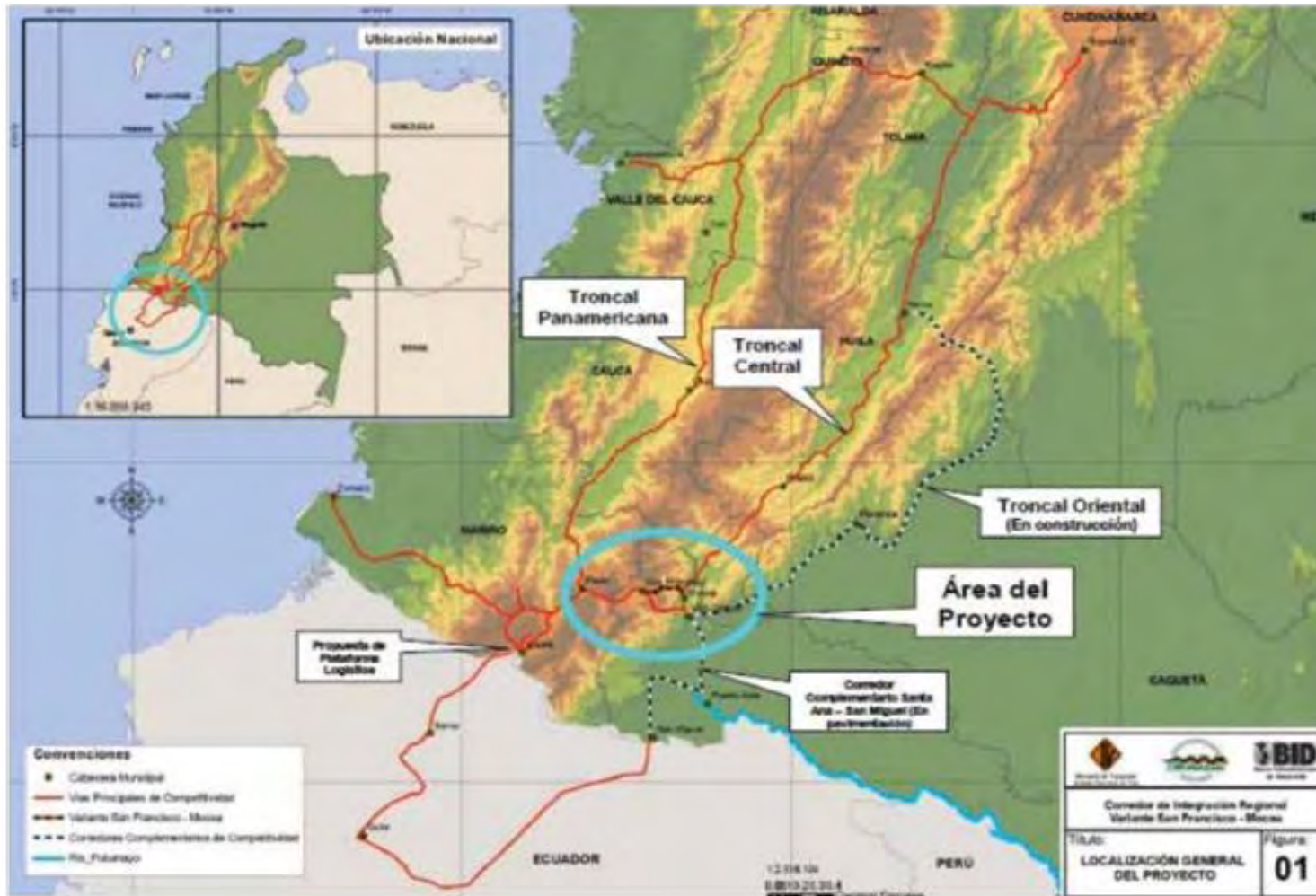
- Sector 1: entre San Francisco y Portachuelo hasta el cruce sobre la quebrada Minchoy en el K6+700, que presenta una topografía de laderas. La longitud de este tramo es de 6.7 km .
- Sector 2: entre el puente sobre la quebrada Minchoy K6 700 y el K21+904 del abcisado por San Francisco, que se encuentra dentro de la Reserva Forestal protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa. La longitud de este tramo es de 15,2 km .

Frente Mocoa

- Sector 3: entre la quebrada Campucana en el K10+598 y el k23+754 del abcisado por Mocoa, con una topografía montañosa, que también se encuentra dentro de la Reserva Forestal protectora de la cuenca Alta del río Mocoa y que comprende una longitud de 13,2 km.
- Sector 4: entre la Abscisa K3+450 hasta el cruce sobre la quebrada Campucana en el K10+598, con una topografía ondulada y una longitud de 7,15 km .

- Sector 5: entre Mocoa K0+000 hasta la abscisa K3+450, que actualmente cuenta con una vía de acceso para vehículos livianos y presenta cierto grado de poblamiento.

FIGURA 1: LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO.



1. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Como representante de ASBE CONSTRUCTORES en obra, se realizaron actividades en tres áreas de desempeño así:

- 1.1 **FUNCIONES ADMINISTRATIVAS:** se cuantificó las cantidades de obra; insumos, equipo menor, maquinaria pesada, herramienta menor, materiales de construcción, EPP y mano de obra y se procedió a los trámites de aprobación y adquisición de los mismos por medio de vales, actas y formatos con el almacén de SONACOL y proveedores particulares (Ver anexos 1, 2, 3 y 4).
- 1.2 **FUNCIONES TECNICAS:** se realizó de manera coordinada las actividades programadas dentro de los planes de obra teniendo en cuenta diseños, planos y especificaciones técnicas de los materiales (Ver anexos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11) y se llevó registro de las cantidades ejecutadas como se muestra en los capítulos 2, 3 y 4.
- 1.3 **FUNCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:** se controló los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, realizando las actividades de higiene industrial, seguridad Industrial, acompañamiento en la investigación del accidente de trabajo, capacitación y ejecución del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, inspecciones y entregas de EPP al igual que los elementos de seguridad (Ver anexos 12, 13 y 14).

2. CONSTRUCCION MURO DE CONTENCIÓN Y AMPLIACION DE BANCA EN CIMENTACION PROFUNDA (CAISSON), KILOMETRO K6+400

Este muro de cimentación profunda se encuentra ubicado en el margen izquierdo de la calzada sobre la abscisa K6 360 a la K6+403.2; consta de 6 módulos de 7.20m de largo y 4.50m de ancho, con un espesor de 0,63m en su zarpa y el vástago tiene una altura de 7.10m y espesor promedio de 0.40m . Cada módulo en su cimentación comprende 4 caisson de 12m de profundidad y 1.20m de diámetro para un total de 24 (Ver detalles plano 1 y 2).

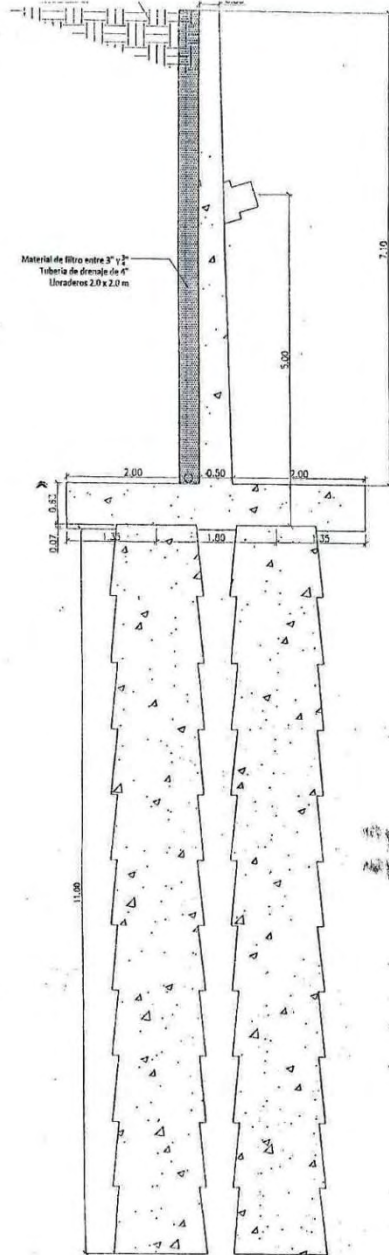
Además, por topografía y condiciones específicas del terreno una vez construido este muro, al inicio se construyó un muro superficial tipo 1 denominado “muro de cierre” igual que al final se construyeron dos, 1 tipo 1 y 1 tipo 2 (Ver detalles plano 3 y 4).

Para iniciar con la ejecución de esta obra, SONACOL realizó la excavación y construcción del solado con ayuda de su equipo de topografía; además localizó los caisson y una vez marcados estos, se inició con la excavación.

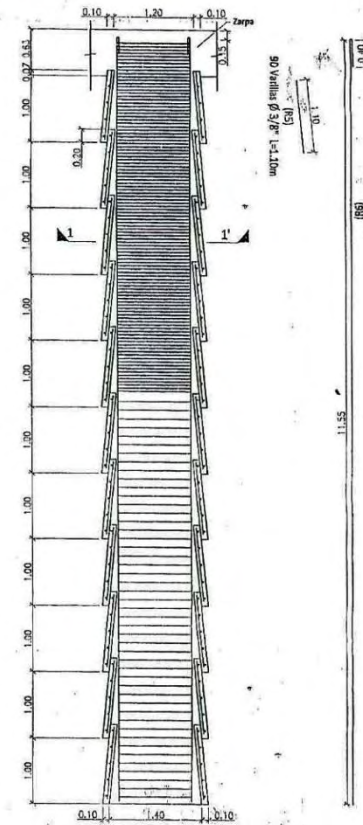
La mano de obra o cuadrilla constó de: 1 oficial de obra, 1 ayudante practico y 12 ayudantes de obra, para la excavación de cada caisson fue necesario cuatro personas: una perforando, otra llenando el material en cuñetes y dos con el molinete levantando y evacuando el material excavado, esto durante la fase de cimentación y posteriormente las actividades fueron asignadas de acuerdo a la experiencia y facilidad de cada trabajador.

La maquinaria y equipo menor necesario para la construcción de esta obra fue: 2 martillo percutores, 1 compresor, 1 luminaria, 3 motobombas, 3 molinetes, 1 planta de energía, 1mixer, 1 retroexcavadora, 1 volqueta, 1 bomba de concreto además de toda la herramienta menor necesaria que involucra este tipo de obras.

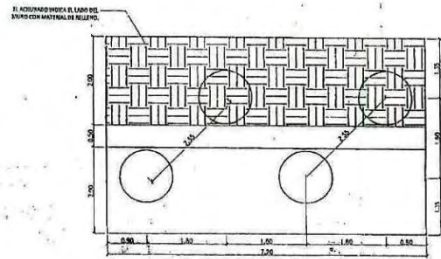
PLANO 1: MURO DE CONTENCIÓN Y CAISSON.



CORTE GENERAL DE MURO
ESC. 1:50



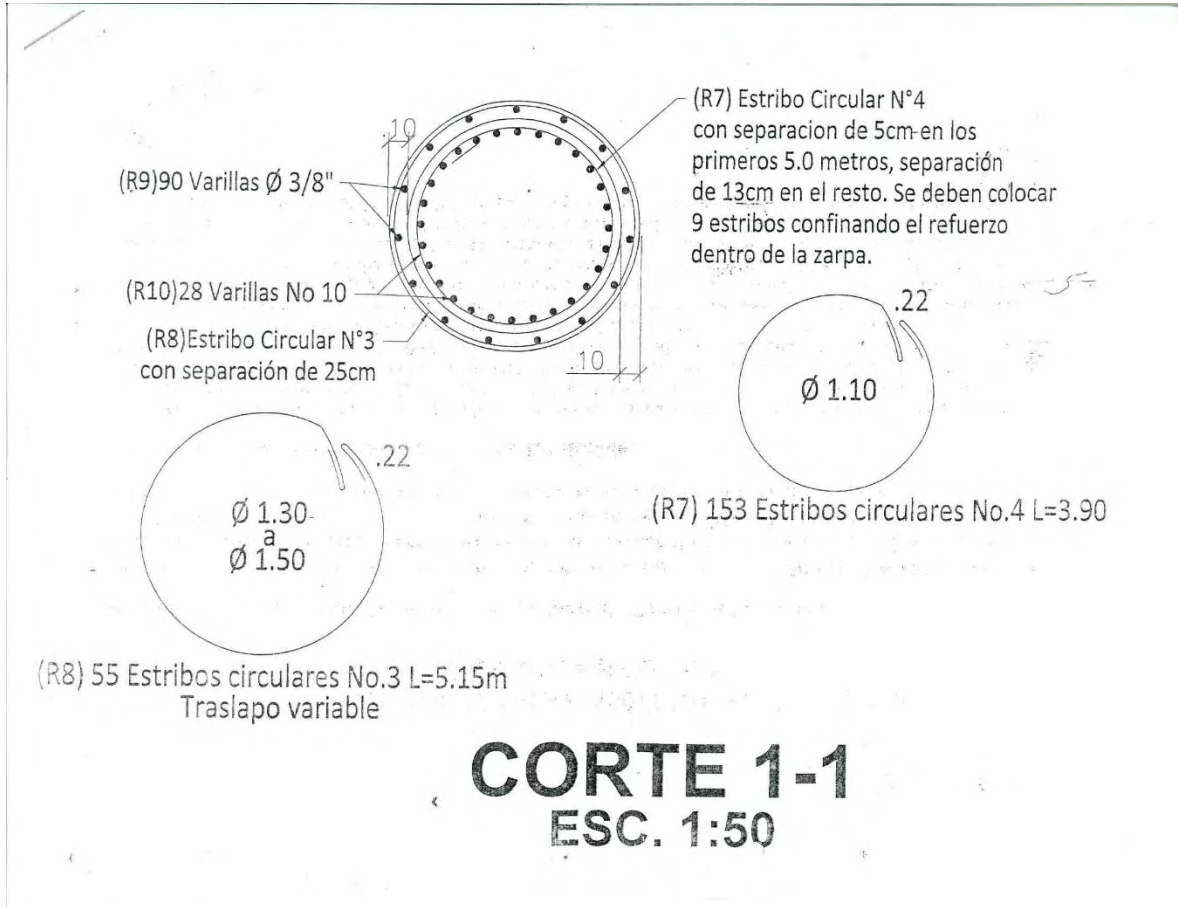
REFUERZO CAISSON
ESC. 1:50



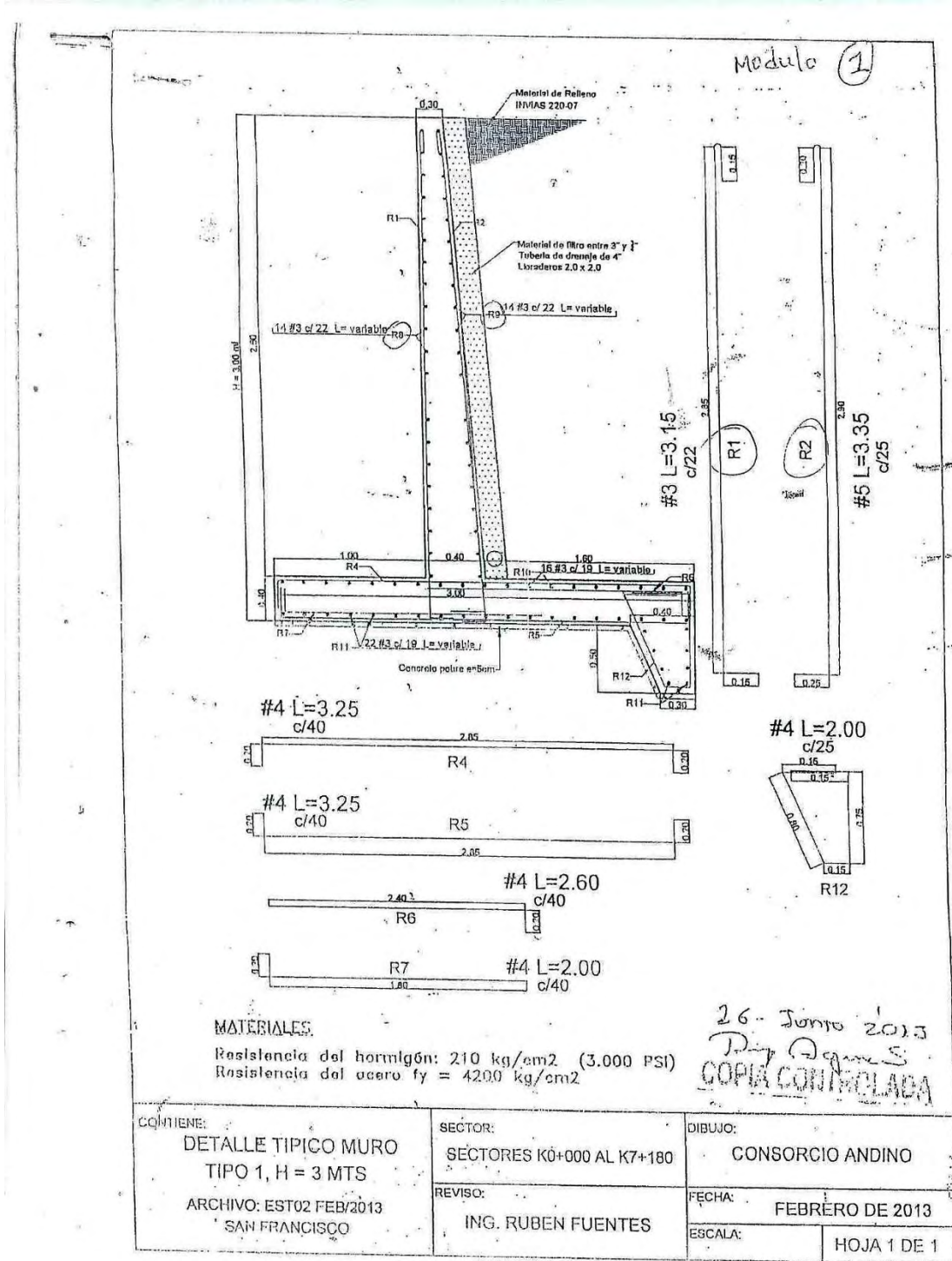
PLANTA MÓDULO TIPO L= 7.20
ESC. 1:75

78

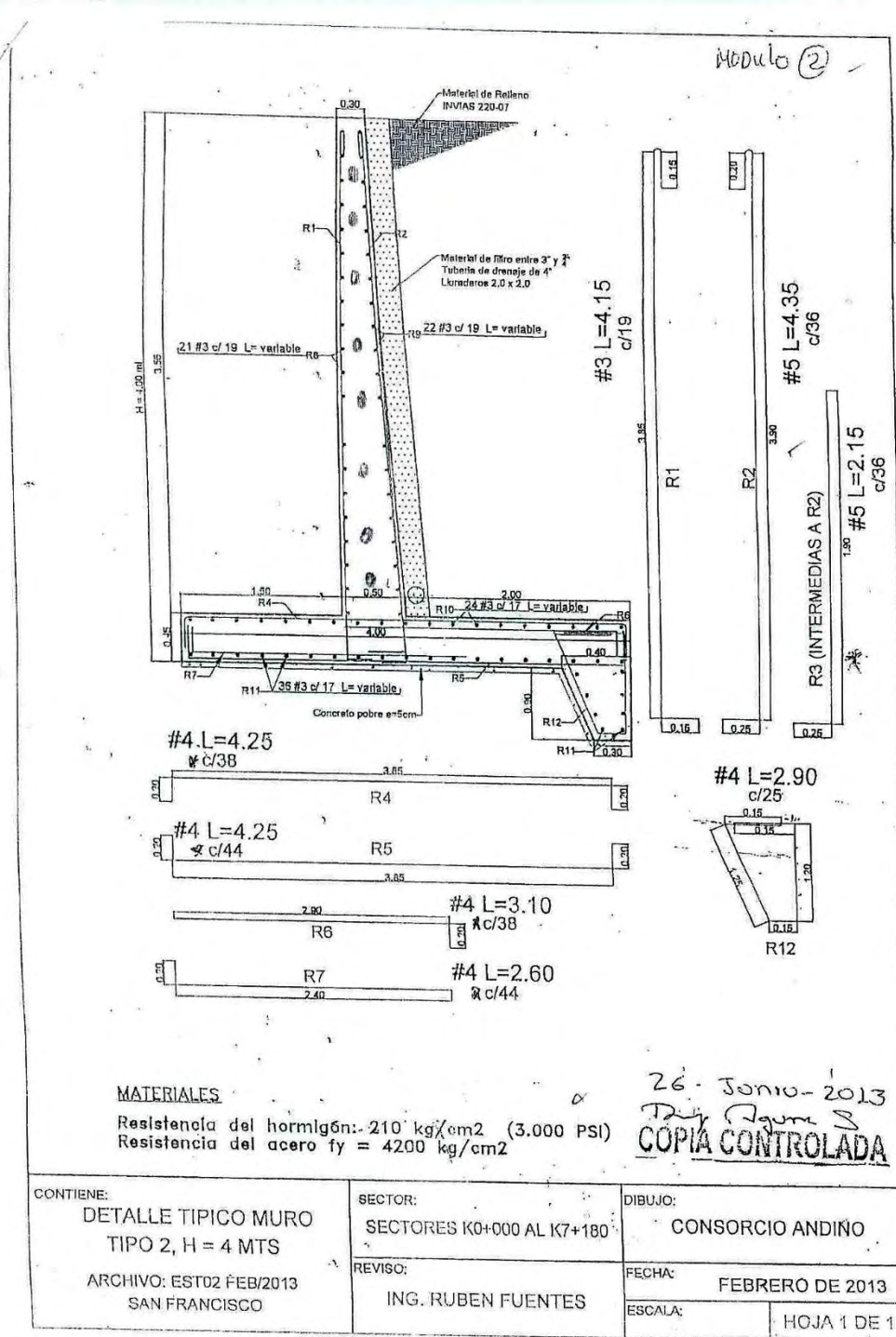
PLANO 2: REFUERZO ANILLOS Y CUERPO CAISSON.



PLANO 3: DETALLE MURO DE CIERRE TIPO 1.



PLANO 4: DETALLE MURO DE CIERRE TIPO 2.



2.1 DESCRIPCION Y REGISTRO FOTOGRAFICO



Figura 2. Excavación y fundición anillos caisson

Se inició con la ejecución de esta obra, después de que SONACOL realizó la excavación y construcción del solado con ayuda de topografía, además se localizó los caisson y se continuó con la excavación y fundición de los anillos bajo cubierta (Figura 2).



Figura 3. Ubicación acero de refuerzo cuerpo caisson

Se escavaron y fundieron los anillos de los caisson, y se procedió a bajar el acero de refuerzo, ubicando 4 de las 28 varillas No 10 como guías marcando en ellas las separaciones donde se ubicaron los 153 estribos circulares No 4 (Figura 2).



Figura 4. Amarre y fundición cuerpo caisson.

El amarre y ubicación del acero, fue coordinado y lo hicieron 4 trabajadores durante 1 día y medio por caisson, acabado esto el mismo fue revisado por el inspector de interventoría quien avaló y dio el visto bueno para su posterior fundición con concreto pre mezclado de 4000 psi (Figura 4).



Figura 5. Refuerzo y encofre del muro por módulos.

Fundidos los cuatro caisson que conformaba cada módulo, se ubicó y amarró el acero de la parrilla de la zarpa y el vástago del muro, se encofró, se registró esta cantidad de acero y se midieron las cantidades reales de concreto (Figura 5). Conocidos estos valores se solicitó a la planta de concreto quien envió el mismo en vehículos tipo mixer con capacidad de 7 m³, el concreto fue vaciado por medio de canales por gravedad. En el caso de los vástagos estos se fundieron por elevaciones como se observa por las líneas que dejo la formaleta teniendo que utilizar para fundir estos últimos niveles rampas para ganar altura y ubicar la mixer, o en caso de no alcanzar a bajar el concreto por gravedad se utilizó la bomba de concreto. Se optó por una de las dos opciones de acuerdo al momento, rendimiento y disposición de los equipos.



Figura 6. Ubicación zonas de anclaje y detalle juntas.

En la figura 6 se observa, como para cada módulo del muro se construyeron 4 dados, pedestales o zonas de anclaje, los cuales se ubicaron a una altura de 5m desde el solado hasta el eje del dado. Además en cada junta entre módulos del muro se ubicó la cinta PVC sobre la mitad del espesor del vástago y se colocaron pasadores de transferencia de carga de $\frac{1}{2}$ " y 20 cm de longitud.



Figura 7. Construcción muros de cierre y filtro.

Una vez se fundieron los seis módulos en cimentación profunda, se procedió a construir los muros de cierre en cimentación superficial, debido a condiciones topográficas, estos muros designados por su altura tipo 1 y tipo 2 se construyeron sobre un mejoramiento en concreto ciclópeo y como se observa en la figura 7, se deja un vano por donde se proyecta una alcantarilla para evacuar aguas con ayuda de un dissipador de energía que contempla el diseño, por eso también se observan las varillas de $\frac{1}{2}$ " preparando esta obra.



Figura 8. Construcción filtro, lleno y compactación.

La construcción del filtro se hizo con ayuda de la retroexcavadora, quien con su cuchara llevo el material filtrante sobre el geotextil dispuesto y fijado con ayuda de guaduas y alambre galvanizado, el filtro posee una altura de 5,80m y 0,4m de ancho desde el nivel de zarpa, también la tubería del filtro se dispone de tal manera que se evacua hacia el dissipador, este trabajo avanzo en la medida en que existió y se pudo compactar el material de lleno, pues si no se hacía así, se corre el riesgo de que el filtro se abriera por la presión de la carga.

Como se observa en la figura 8, una vez llenado y compactado el material, se proyectó el filtro del muro con el filtro longitudinal de la vía y se hizo la respectiva limpieza y levantamiento del campamento.

2.2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS.

A continuación, en las siguientes tablas (Tabla 3, 4, 5, 6, 7,8 y 9) se registraron las cantidades de obra ejecutadas durante el periodo de esta pasantía desde el 7 de octubre de 2015 hasta el 7 de abril de 2016 para la obra:

CONSTRUCCION MURO DE CONTENCIÓN Y AMPLIACION DE BANCA EN CIMENTACION PROFUNDA (CAISSON) EN LA ABBCISA K6+400

TABLA 3: CUADRO RESUMEN CANTIDAD DE REFUERZO Y CONCRETO TOTAL DEL MURO EN CIMENTACION PROFUNDA

RESUMEN REFUERZO CAISSON			
Cant.	Diámetro No	Longitud (m)	Peso(kg)
153	4	3.90	596.70
55	3	5.15	159.33
90	3	1.1	55.69
28	10	11.95	2091.25
Total para 12 caisson			34835.64
RESUMEN CONCRETO CAISSON 4000 psi			
Ubicación	Cant.	Total por 1 caisson(m ³)	Total por 12 caisson(m ³)
Caisson	12	14.90	382
Anillos	11	5.50	132
RESUMEN REFUERZO MURO/MODULO (7.2m)			
Cant.	Diámetro No	Longitud (m)	Peso(kg)
48	7	5.05	742.35
48	7	5.05	742.35
30	6	7.7	519.75
100	5	7.6	1187.50
60	6	8.25	1113.75
72	7	8.30	1830.15
Total por cada modulo			6235.8
Total para 6 modulo			36815
RESUMEN CONCRETO MURO/MODULO (7.2m) 3000 psi			
Ubicación	Cant.	Total por modulo(m ³)	Total por 6 módulos(m ³)
Muro/modulo	1	52.55	315.3

RESUMEN REFUERZO/ANCLAJE Y JUNTAS			
Cant.	Diámetro No	Longitud (m)	Peso(kg)
110	4	0.50	55
12	4	1.80	518.4
36	3	1.35	652.8
12	4	0.70	201.6
24	4	0.75	432
Total para 24 anclajes			1860
RESUMEN CONCRETO/ANCLAJE			
Ubicación	Cant.	Total por 1 anclaje (m ³)	Total por 24 anclajes(m ³)
Anclaje	24	0.34	8.25
CANTIDA DE CINTA PVC EN JUNTAS			
Ubicación	No. Juntas	Long (m)	Total (m)
Juntas de construcción	5	7	35

TABLA 4: CANTIDAD DE EXCAVACION TOTAL CAISSON.

Descripción	No. caisson	Diámetro promedio	Long.	Altura	Unidad	Vol. total
Excavación caisson	24	1.30	1	1	m ³	382.176

**TABLA 5: CANTIDAD DE REFUERZO TOTAL MUROS DE CIERRE TIPO 2
(INICIO K6+354 Y FINAL DE MURO K6+403)**

FIGURA	No Módulos	Φ	LONG m	CANTIDAD	PESO kg. m	PESO TOTAL
Estribos diente de zarpa	2	1/2"	2.90	20	1.00	116
Amarre estribos	2	3/8"	4.90	10	0.56	54.9
Parrilla inferior zarpa	2	1/2"	2.60	11	1.00	57.2
	2	1/2"	4.25	13	1.00	110.5
Amarre parrilla inferior	2	3/8"	5.20	25	0.56	145.6
Parrilla superior zarpa	2	1/2"	3.10	12	1.00	75
	2	1/2"	4.25	13	1.00	110.5
Amarre parrilla superior	2	3/8"	5.15	25	0.56	144.2
Cortina externa vástago	2	3/8"	4.15	13	0.56	60.5
Cortina Interna vástago	2	5/8"	4.35	14	1.56	190
	2	5/8"	2.15	13	1.56	87.2
Amarre cortinas vástago	2	3/8"	5.15	32	0.56	184.6

PESO TOTAL= 1336.2 kg

TABLA 6: CANTIDAD DE CONCRETO TOTAL DE LOS MUROS DE CIERRE TIPO 2.

DESCRIPCION	No. Módulos	LARGO M	ANCHO m	ALTO m	TOTAL
Solado de limpieza. Ccto.: 2000 psi	2	5.15	3.60	0.05	1.8
Zarpa- dentellón ccto: 3000 psi	2	5.30	0.35	0.90	3.3
Zarpa- muro ccto: 3000 psi	2	5.15	4.00	0.45	18.5
Vástago- muro ccto: 3000 psi	2	5.15	0.4	3.40	14

VOLUMEN TOTAL= 37.6m³

TABLA 7: CANTIDAD ACERO DE REFUERZO TOTAL MURO DE CIERRE TIPO 1 (FINAL DE MURO K6+407)

FIGURA	Φ	LONG m	CANTIDAD	PESO kg. m	PESO TOTAL
Estribos diente de zarpa	½"	2.00	16	1.00	32
Amarre estribos	3/8"	3.77	8	0.56	17
Parrilla inferior zarpa	1/2"	2.00	10	1.00	20
	1/2"	3.25	10	1.00	32.5
Amarre parrilla inferior	3/8"	3.80	18	0.56	38.3
Parrilla superior zarpa	1/2"	2.60	10	1.00	26
	1/2"	3.25	10	1.00	32,5
Amarre parrilla superior	3/8"	3.80	18	0.56	38.3
Cortina externa vástago	3/8"	3.35	18	0.56	33.8
Cortina Interna vástago	5/8"	3.15	16	1.56	4.9
Amarre cortinas vástago	3/8"	3.97	34	0.56	75.6

PESO TOTAL= 350.9kg

TABLA 8: CANTIDAD DE CONCRETO TOTAL DEL MURO DE CIERRE TIPO 1

DESCRIPCION	No. Módulos	LARGO M	ANCHO m	ALTO m	TOTAL
Solado de limpieza. concreto.: 2000 psi	1	3.47	3.00	0.05	0.5
Zarpa- dentellón concreto: 3000 psi	1	3.87	0.35	0.50	0.68
Zarpa- muro concreto: 3000 psi	1	3.87	3.00	0.40	4.64
Vástago- muro concreto: 3000 psi	1	3.87	0.4	3.00	4.6

VOLUMEN TOTAL= 10.5m³**TABLA 9: CANTIDAD TOTAL DE FILTRO SOBRE EL MURO**

FILTRO SOBRE	LARGO M	ANCHO m	ALTO m	TOTAL
Muro de cierre tipo 2	5.15	0.40	2.10	4.3
Módulo 1	7.20	0.40	4.80	13.8
Módulo 2	7.20	0.40	4.80	13.8
Módulo 3	7.20	0.40	4.80	13.8
Módulo 4	7.20	0.40	4.80	13.8
Módulo 5	7.20	0.40	4.80	13.8
Módulo 6	7.20	0.40	4.80	13.8
Muro de cierre tipo 2	5.15	0.40	2.10	4.3
Muro de cierre tipo 1	3.87	0.40	1.70	2.6

VOLUMEN TOTAL FILTRO = 94m³

3. CONSTRUCCION PANTALLAS ANCLADAS POR MODULO K5+300

L=7.5m, H=17.64m, e= 0.30m de ccto= 3000psi.

Esta obra, se encuentra ubicada en el K5+300 sobre el talud a la margen izquierda superior de la vía, para estabilizar dicho talud el diseño propuso pantallas ancladas sobre las cuatro terrazas que lo conforman (Ver detalles plano 5 y 6), alcanzando una longitud de 320m aproximadamente.

En primera instancia este talud fue intervenido por SONACOL S.A. quien construyó la terrazas o bermas intermedias que son 4, posteriormente la empresa subcontratista A y D fundaciones perforó e inyectó los anclajes activos; una vez realizadas estas actividades fueron dos las empresas subcontratistas que construyeron las pantallas WILAN y ASBE CONSTRUCCIONES.

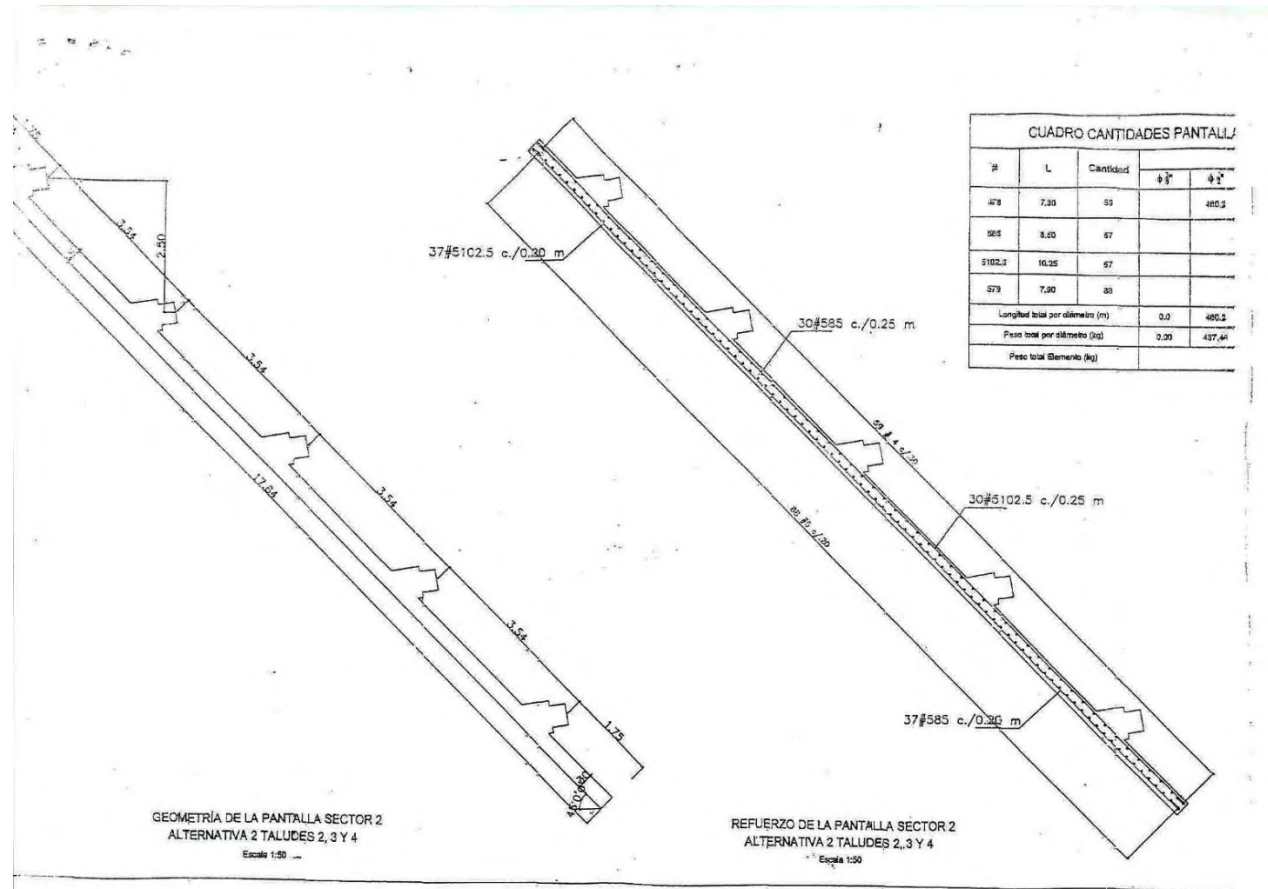
Se realizó la construcción de estas pantallas sobre la primera y cuarta terraza, además de todos los elementos de protección en alturas para cada trabajador como arnés, eslinga, freno, mosquetón y línea de vida; para la ejecución de esta obra fue necesario:

La mano de obra o cuadrilla constó de: 1 oficial de obra, 1 ayudante práctico y 8 ayudantes de obra.

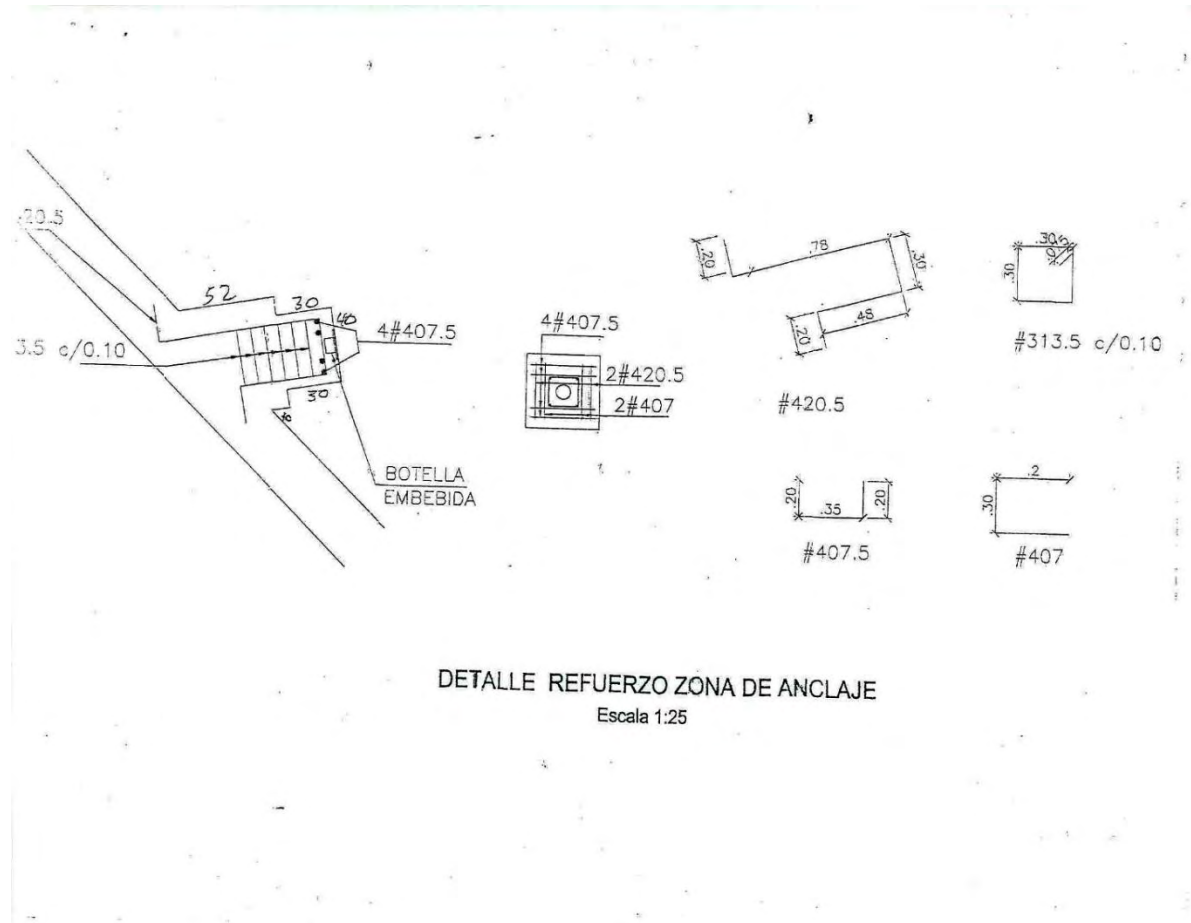
La maquinaria y equipo menor necesario fue: 2 pulidoras, 2 flejadoras, 1 vibrador eléctrico, perfiles No 18, 1 martillo percutor, 1 compresor, 1 luminaria, 2 molinetes, 1 planta de energía, 1 mixer, 1 retroexcavadora, 1 volqueta, 1 bomba de concreto además de toda la herramienta menor necesaria que involucra este tipo de obras.

El corte, figurado y amarre no tuvieron gran dificultad para su trabajo pero la fundición en un inicio fue difícil debido a la pendiente del talud y que el acabado no era el esperado puesto que quedaba porosidad por las formaletas utilizadas; gracias a experiencias del oficial de obra este recomendó disminuir la relación agua cemento para que la mezcla tenga un menor asentamiento y así poder vaciar el concreto sin formaletas, utilizando perfiles como guías y otro más como codal, logrando así fundir los módulos por secciones o elevaciones. Esto se puede ver más detallado en el registro fotográfico de este capítulo.

PLANO 5: DETALLE DE PANTALLAS ANCLADAS.



PLANO 6: DETALLE REFUERZO ZONA DE ANCLAJE.



DETALLE REFUERZO ZONA DE ANCLAJE

Escala 1:25

3.1 DESCRIPCION Y REGISTRO FOTOGRAFICO



Figura 9. Perfilado del talud y ubicación y amarre del refuerzo.

Con esta actividad, se retiró el material vegetal y además se dejó el talud a aproximadamente 45 grados para poder ubicar sobre el mismo el acero de refuerzo (Figura 9). También en presencia de escorrentía se ajustó la pantalla para que condujera estas aguas a las alcantarillas realizando una especie de canal. Además en la figura 9, se observa el emparillado o acero de refuerzo que se dispuso en módulos separados por dilataciones y cinta PVC para evitar futuras filtraciones.



Figura 10. Fundición por módulos y elevaciones.

Para llevar a cabo la fundición de los módulos por elevaciones, fue necesario utilizar perfiles de aluminio calibre 18 como guías y otro más para tallar el concreto de 3000 psi premezclado, llegó hasta donde se dispuso por medio de una bomba de concreto

y su tubería, la cual se instaló con anticipación igual que el andamio (Figura 10). Como se observa, para realizar esta actividad se necesitaron 6 personas dos a cargo del “guio” o tubería de material manejable que se ajusta al final de la de acero, el oficial de obra y 1 ayudante quienes extendieron el concreto con el codal, 1 persona a cargo del vibro y de expandir el concreto para su fácil tallado y finalmente el ayudante practico quien realizó el acabado con llana de madera. Este número de trabajadores varió de acuerdo al volumen de concreto que se requería fundir.



Figura 11. Figurado del acero de refuerzo y zona de anclaje.

El figurado del acero de refuerzo no tuvo gran complicación puesto que la varilla era de 5/8” y 1/2”, en las zonas de anclaje se instaló las parrillas que sirvieron de apoyo para aplicar la carga de tensionamiento de 20 ton (Figura 11), era importante que la guaya quedara libre 50 cm a partir de la cara exterior del dado para que el gato pueda agarrarla y tensionarla posteriormente; además por eso fue necesario recubrirla con manguera o tubería para que la guaya no se funda



con el concreto.

Figura 12. Registro cantidades de acero y disposición.

En la figura 12, se observa cómo se encofró los dados en la zona de anclaje, fue muy importante dejar el anclaje libre de concreto con ayuda de tubería para no tener problemas en el momento de tensionar. La inspección y registro del inspector de interventoría se hizo en cuanto al acero de refuerzo y de anclajes determinando la correcta ubicación y dirección de estos elementos para permitir la fundición.



Figura 13. Acabados y limpieza de obra.

Una vez se fundieron los módulos, estos se debieron dilatar con ayuda de una pulidora, También después de 20 días de fundido el dado, se tensionaron los anclajes con un gato hidráulico aplicando una carga de 20 ton y posteriormente se cortó las guayas y recubrió los torones y platinas con una “tapa” de concreto de 10 cm de espesor. Por último se realizó la limpieza retirando todo el concreto sobrante (Figura 13); se utilizó martillos percutores debido a que había mucho concreto sobre las bermas producto del uso y limpieza de la tubería de la bomba.

3. 2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS.

Esta obra de estabilización de taludes se propone con el fin de evitar deslizamientos y movimientos en masa a futuro sobre la vía.

A continuación en las siguientes tablas (Tabal 10, 11 y 12) se registraron las cantidades de obra ejecutadas durante el periodo de esta pasantía desde el 7 de octubre de 2015 hasta el 7 de abril de 2016 para la obra:

CONSTRUCCION PANTALLAS ANCLADAS POR MODULO K5+300 L=7.5m, H=17.64m, e= 0.30m.

TABLA 10: CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO PARA 18 MODULOS

Long.	Cantidad	Longitud total (m)						Volumen Concreto m ³
		φ3/8"	φ1/2"	φ 5/8"	φ3/4"	φ7/8"	φ1"	
7.8	1062		8282					755
8.5	1206			10250				
10.25	1206			12362				
7.9	1584			12512				
Long. Total por diámetro (m)		0.0	8282	35126	0.0	0.0	0.0	
Peso total por diámetro (kg)		0.0	8282	54514	0.0	0.0	0.0	
Peso total acero (kg)		62784						

**TABLA 11: CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO PARA 76 PEDESTALES
ZONA DE ANCLAJES.**

FIGURA	No. Parrillas	Φ	LONG m	CANTIDAD	PESO kg. m	PESO TOTAL kg
Parrilla zona de anclaje	38	1/2"	2.05	2	1.00	4.1
		3/8"	1.35	6	0.56	4.536
		1/2"	0.70	2	1.00	1.4
		3/8"	0.75	4	0.56	1.68
Peso total acero por parrilla				11.68 kg		
Peso total acero para 76 parrillas				887.7 kg		
Cantidad concreto por pedestal				0.16m ³		
Cantidad concreto para 76 pedestales				12.16 m ³		

**TABLA 12: CANTIDAD DE CINTA PVC PARA JUNTAS DE DILATACIÓN
ENTRE MÓDULOS**

DESCRIPCION	No. Módulos	LARGO M	TOTAL
Cinta P.V.C de dilatación	18	17.64	300

4. CONSTRUCCION FILTROS, PLACAS DE APROXIMACION Y PLACA VEHICULAR DEL PUENTE 4

El puente cuatro se encuentra ubicado en la abscisa K3+800, su estructura metálica y los estribos de entrada y salida del puente ya los había construido LATINCO S.A. (empresa que manejaba el contrato anteriormente); debido a esto, ASBE continuó los trabajos construyendo los filtros con un espesor de 40cm, desde la zarpa hasta un nivel de -1.30m de dichos estribos. Posterior a esto, SONACOL SAS construyó y compactó el lleno hasta el nivel de las placas de aproximación.

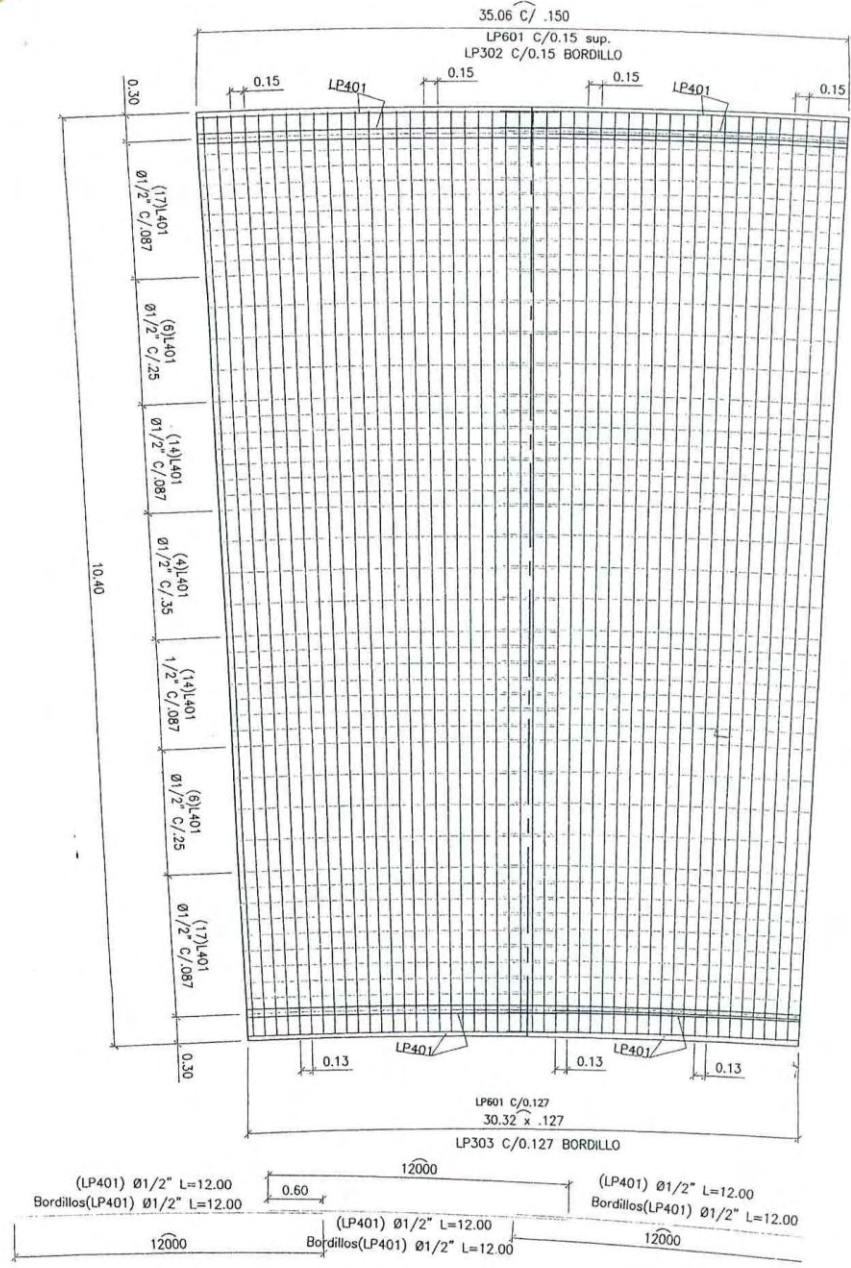
La construcción de las placas de aproximación y el encofrado del puente se realizaron al tiempo y fue clave la ayuda de topografía de manera constante, antes, durante y después de la fundición de la placa vehicular puesto que la estructura del puente se sometía a cargas, que debían ser monitoreadas para conocer los asentamientos de las vigas y establecer si cabían dentro de los rangos establecidos (Ver detalles planos 7 y 8).

Debido a que el encofrado de este puente fue un trabajo en alturas fue necesario, 1arnés, 1eslinga, 1 freno, 1 mosquetón para cada trabajador y 3 líneas de vida por 100m para toda la cuadrilla.

La cuadrilla constó de: 2 oficiales de obra, 2 ayudantes prácticos y 10 ayudantes de obra.

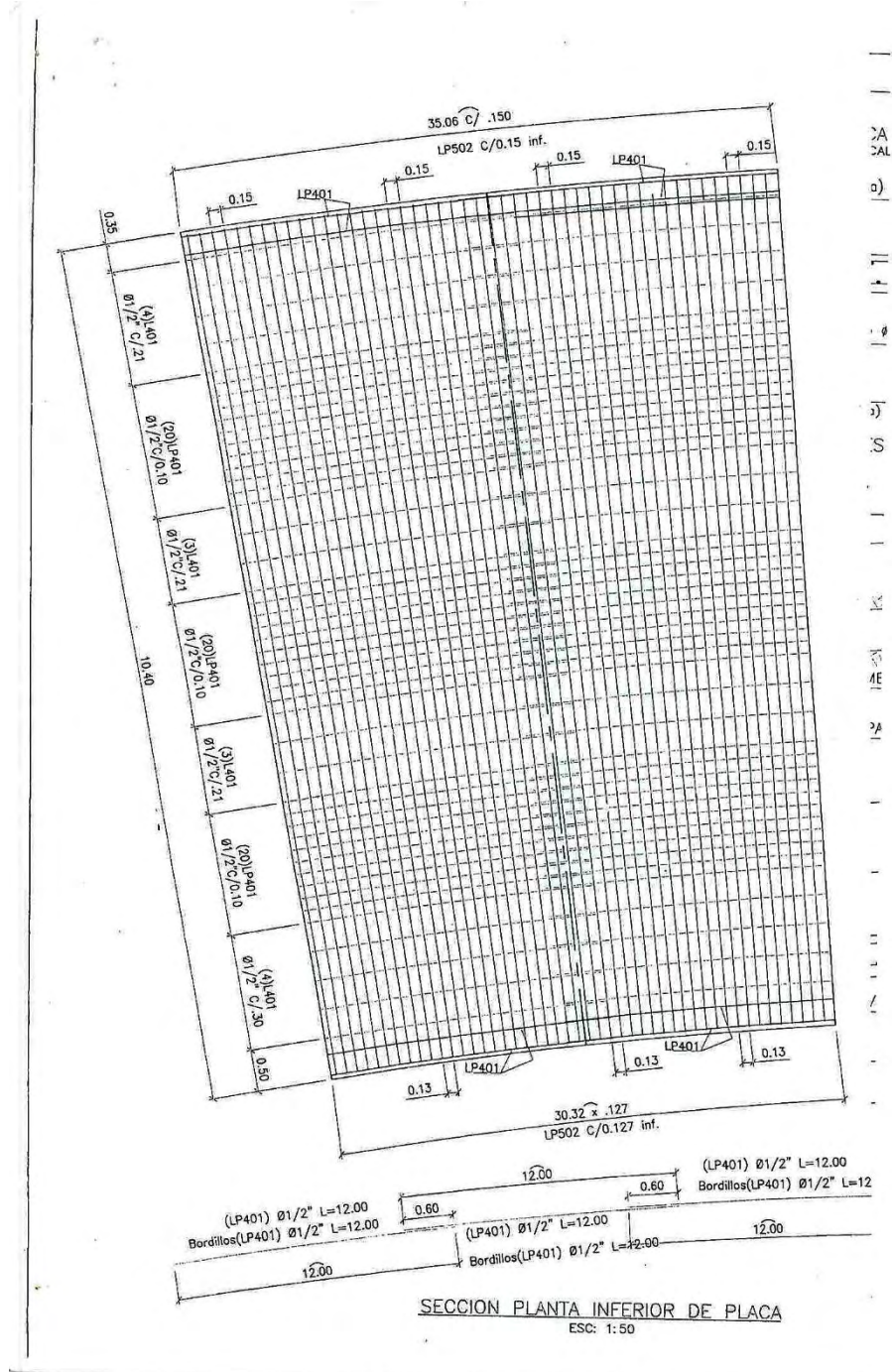
La maquinaria y equipo menor necesario fue: 2 pulidoras, 2 flejadoras, 2 vibradores eléctricos, 1 luminaria, 2 mixer, 1 retroexcavadora, 1 volqueta, 1 bomba de concreto además de toda la herramienta menor necesaria que involucra este tipo de obras.

PLANO 7: DETALLE PARRILLA SUPERIOR PLACA VEHICULAR PUENTE 4.



SECCION PLANTA SUPERIOR DE PLACA
 ESC: 1:50

PLANO 8: DETALLE PARRILLA INFERIOR PLACA VEHICULAR PUENTE 4.



4.1 DESCRIPCION Y REGISTRO FOTOGRAFICO



Figura 14. Excavación e inicio construcción filtro y encofre placa vehicular.

Como se observa en la figura 14, la excavación la ejecutó SONACOL con ayuda de una retro excavadora, ASBE siguió el trabajo con 1 ayudante para el operador, quien le auxilió a visualizar los niveles y evitó una sobre excavación o error de otro tipo.

Así mismo se observa en la figura 14, como las actividades de construcción de filtro y encofrado de la placa vehicular se realizaron al tiempo, porque así cuando se fundió las placas se logró con facilidad ubicar los equipos como bombas de concreto, vehículos tipo mixer y equipo menor evitando contratiempos y trabajos inadecuados.



Figura 15. Filtro terminado e inicio construcción placas de aproximación.

ASBE, continuó los trabajos construyendo los filtros con un espesor de 40cm, desde la zarpa hasta un nivel de -1.30m de dichos estribos, como se puede apreciar en la figura 15. También posterior a esta actividad SONACOL SAS, construyó y compactó el lleno hasta el nivel de las placas de aproximación sobre las cuales se ubicó el solado para seguir con la construcción de estas.



Figura 16. Ubicación y amarre del refuerzo placas de aproximación y encofre.

En la figura 1, se observa la excavación hecha para la ubicación del dentellón de la placa de aproximación y el encofre de las mismas sobre sus ejes de entrada y salida, también se inició con la extensión del acero de la placa vehicular del puente 4.



Figura 17. Disposición del acero de refuerzo sobre la placa vehicular del puente 4.

Una vez se encofró el puente, se ubicó el acero de refuerzo y se colocaron los bajantes con tubería de 6", también se aseguró el refuerzo que corresponde al guardarruedas de ambos ejes (Figura 17). Se registraron las cantidades de acero correspondientes y se planeó la fundición de manera conjunta con las placas de aproximación, por lo que se trabajó de manera ardua en terminar estos detalles.



Figura 18. Fundición placas de aproximación y vehicular del puente 4.

Se manejó para la fundición dos cuadrillas de trabajo, que extendieron y tallaron el concreto desde el centro hacia los extremos de la placa vehicular, también se trabajó con dos vehículos tipo mixer con concreto premezclado de 4000psi, además dos bombas de concreto con su respectiva tubería dos vibradores eléctricos y una planta eléctrica (Figura 18).



Figura 19. Encofre y fundición guardarruedas margen derecho e izquierdo puente 4

Después de habilitar el paso del puente 20 días posteriores a su fundición, se procedió a encofrar y fundir el bordillo utilizando concreto premezclado de 4000 psi (Figura 19), también fue necesario utilizar sikadur sobre la base del puente para adherir el concreto fresco con el endurecido. Igual esta actividad se realizó con apoyo constante de topografía, para que las platinas donde se cargaron las barandas del puente se encuentren en el nivel adecuado.



Figura 20. Apertura puente 4

Se procedió a la adecuación del correspondiente paso industrial o acceso provisional mediante la recuperación de la cuenca hídrica correspondiente y la revegetalización con cespiones (Figura 20).

4.2 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS.

A continuación, en las siguientes tablas (Tabla 13, 14, 15, 16 y 17) se registraron las cantidades de obra ejecutadas durante el periodo de esta pasantía desde el 7 de octubre de 2015 hasta el 7 de abril de 2016 para la obra:

CONSTRUCCION FILTROS, PLACAS DE APROXIMACION Y PLACA VEHICULAR DEL PUENTE 4

TABLA 13: CANTIDAD DE FILTRO SOBRE LOS ESTRIBOS ENTRADA Y SALIDA PUENTE 4

FILTRO SOBRE	LARGO m	ANCHO m	ALTO M	TOTAL
Pantalla estribo	10.70	0.40	2.10	9
Muro de cierre	7.20	0.40	2.10	6.05

VOLUMEN TOTAL FILTRO = 30.10m³

TABLA 14: CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO PLACAS DE APROXIMACION

φ	Long.	Cantidad	Peso
1/2"	4.3	42	180.60
1/2"	1.42	37	52.54
1/2"	10.70	48	513.60
7/8"	4.50	74	1018.98
refuerzo Fy= 4200kg/cm ²			1765.72 kg
concreto F'c = 280 kg/cm ²			11.55 m ³
Total refuerzo Fy= 4200kg/cm ²			3531.44 kg
Total concreto F'c = 280 kg/cm ²			23.10 m ³

TABLA 15: CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO Y CONCRETO DE LA PLACA VEHICULAR PUENTE 4

ϕ	Long.	Cantidad	Peso
3/8"	1.65	235	217.14
3/8"	1.55	235	203.98
1/2"	12.00	550	6660.0
1/2"	1.90	115	218.50
1/2"	1.25	215	268.75
1/2"	1.90	100	190.00
5/8"	9.65	235	3537.69
3/4"	10.35	235	5472.56
Total refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$			16857.90kg
Total concreto $F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$			72.30 m ³

TABLA 16: CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO Y CONCRETO BORDILLO EXTERIOR.

ϕ	Long.	Cantidad	Peso
3/8"	1.65	500	462.0
3/8"	104.5	2	117.0
Total refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$			579.0kg
Total concreto $F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$			9.5m ³

TABLA 17: CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO Y CONCRETO BORDILLO INTERIOR.

ϕ	Long.	Cantidad	Peso
3/8"	1.70	420	399.8
3/8"	87.75	2	98.3
Total refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$			498.1kg
Total concreto $F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$			8.0m ³

5. CONCLUSIONES

Los materiales utilizados en obra como: concretos, llenos, bases, sub-bases etc. siempre fueron monitoreados por parte de los laboratorios de SONACOL S.A. y el CVS (consorcio vial del sur); para que las características exigidas y contratadas con las canteras: Transquimar, La vega, y rio Quinchoa, fueran las que llegaron y se utilizaron en obra; además la constante comunicación con los laboratoristas hizo que en caso de algún cambio en el diseño de mezcla de un concreto o humedad de material fuera oportuna su corrección.

Para lograr cumplir con las especificaciones técnicas, propuestas en cada diseño y que fueron monitoreadas en obra por interventoría; fue indispensable el uso de equipo menor y maquinaria pesada, en el caso de los concretos se trabajó con una planta dosificadora que nos garantizó el f'c del concreto y lo trasportó donde se requería en vehículos tipo mixer, en cuanto a los llenos se contó con dos vibro compactadores y una retroexcavadora CAT y en lo referente a niveles cotas y localización, el equipo topográfico manejaba una estación total y la experiencia necesaria para prevenir imprevistos de este tipo.

En lo referente a la excavación de los caisson, este era el trabajo en la obra con más riesgo de accidentes debido a que las constantes lluvias que desestabilizaban el talud cercano amenazando con un posible derrumbe, además del riesgo que implica el trabajo en alturas y un posible colapso de los anillos; debido a esto se coordinó con ayuda del personal SISO de SONACOL S.A capacitaciones con temas ambientales, salud en el trabajo etc y se formó un grupo de brigadistas con conocimiento en rescate; también en nuestra obligación como contratista se proporcionó los elementos de protección en alturas a todo el personal obrero y curso de capacitación en alturas certificado.

En el transcurso del periodo de esta pasantía se propuso construir la placa vehicular de PUENTE 6, debido a las exigencias por parte del BID para la construcción de este puente ASBE, por medio de su gerente sugirió el trabajo en horas extras para acabar con el plazo que era de un mes, una vez encofrado el puente y amarrado el acero, topografía revisó cual fue la deflexión de las vigas en su punto más crítico por las cargas puestas y resultó de que estas vigas se deflectaron 12 cm, por lo cual interventoría se opuso a su fundición y fue así como se retiró el acero y el material de encofre, para que LA TINCO S.A colocase placas de refuerzo y así solucionar el problema; una vez hecho esto se procedió nuevamente pero las deflexiones

siguieron siendo las mismas, siendo PUENTE 6 como el único puente sin placa vehicular del primer sector de este proyecto hasta el kilómetro 8.

La empresa SONACOL S.A, forma parte del grupo empresarial LHS que para este proyecto solo maneja la parte administrativa de este contrato, siendo sus subcontratistas los que intervienen y ejecutan las obras, generando así empleos que son en la mayoría mano de obra no calificada.

En el caso de la designación de actividades, dentro de una cuadrilla tales como encofrado, figurado, corte y amarre del acero; estas deben hacerse conociendo las habilidades o facilidades de los ayudantes de obra para que el rendimiento y el acabado sea el óptimo y esperado.

La elaboración de actas del avance de obra parcial, se realizó mensualmente y siempre en presencia del representante de interventoría en obra, para que las dos actas que se procesan como constancia de lo ejecutado concuerden y no halla lugar a mal entendidos.

6. RECOMENDACIONES

Acompañar, las obras civiles que por su trabajo generen un riesgo físico, con un profesional encargado de la seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente; disminuyendo así los riesgos que corre el personal por el mal manejo de equipos y el no uso de los elementos de protección.

Fortalecer, los métodos y clases prácticas para un mejor rendimiento y demanda de egresados de ingeniería civil en el campo laboral sin necesidad de experiencia, permitiendo el desarrollo de las nuevas generaciones de ingenieros civiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá. AIS. 2010. 1147p.

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA. Reflexiones Sobre Nuestros Puentes. Departamento De Publicaciones Escuela Colombiana De Ingeniería. 1995. 449 p.

FREDERICK S. Merrit y RICKETS Jonathan. Guía del Ingeniero Civil. Santa Fe de Bogotá. Mc Graw Hill, 1996. 415 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta actualización. Bogotá. Pirámide. 2008. 120 p.

RAMIREZ MARTINEZ Evelio. Análisis de Costos y Programación. Editorial Universidad Nacional de Medellín. 1990.

SANCHEZ M. Marco Enrique. Organización y control de Obras. Módulo De Especialización De Empresas Constructoras. Universidad de Nariño. Pasto. 1999.




SUAREZ SALAZAR, Carlos. Costo y Tiempo en Edificaciones, México Limusa 1985. 180 p.


ANEXOS

ANEXO 1: CONTROL DE ASISTENCIA Y HORAS EXTRAS

ASBE
CONSTRUCTORES S.A.S
 Nit: 900.804.216-1

CONTROL DE ASISTENCIAS Y HORAS EXTRAS

NOMBRE	DIA Y FECHA	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	TOTAL EXTRAS			ACTIVIDAD U OBSERVACION	FIRMA
				DIURNA	NOCTURNAS	FESTIVAS		
<i>Jose Alvaro Espinoza</i>	Domingo 6 Mayo	-	-	-	-	-	-	
	Lunes 7 Mayo	7 am	7 pm		2		Trabajo en pantalla	
	Martes 8 Mayo	7 am	7 pm		2		Trabajo en pantalla	
	Miércoles 9 Mayo	7 am	10 pm		5		Trabajo en pantalla	
	Jueves 10 Mayo	7 am	7 pm		2		Trabajo en pantalla	
Viernes 11 Mayo	7 am	8 pm		3		Trabajo en pantalla		
<i>Jose Alvaro Espinoza</i>	Sabado 12 Mayo	7 am	3 pm		5		Trabajo en pantalla	
	Domingo 13 Mayo	7 am	-		-		-	
	Lunes 14 Mayo	7 am	4 pm		6	6	Trabajo en pantalla	
	Martes 15 Mayo	7 am	7 pm		2		Trabajo en pantalla	
<i>Jose Alvaro Espinoza</i>	Miércoles 16 Mayo	7 am	9 pm		4		Trabajo en pantalla	
	Jueves 17 Mayo	7 am	8 pm		3		Trabajo en pantalla	
	Viernes 18 Mayo	7 am	6 pm	1			Trabajo en pantalla	
	Sabado 19 Mayo	7 am	4 pm		6		Trabajo en pantalla	
	Domingo 20 Mayo	7 am	-		-		-	

RESPONSABLE Jose Alvaro Espinoza
 CARGO Asistente de obra
 FIRMA 

APROBO Maximiliano Puetanzen Bro

ANEXO 2: ACTAS PEDIDO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES.





PEDIDO DE MATERIALES

PROVEEDOR MADERAS FUERTES


PEDIDO #	FECHA D/M/A	MATERIALES SOLICITADOS		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	FIRMA QUIEN ENTREGA	FIRMA AUTORIZADA
		CANTIDAD	UNIDAD				
17	31/07/15	30				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
18	01/08/15	20				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
19	04/08/15	4				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
20	04/08/15	30				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
21	10/09/15	2				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
22	10/09/15	2				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
23	10/09/15	2				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
24	12/08/15	27				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
25	13/08/15	20				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
26	14/09/15	10				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
27	14/09/15	6				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
28	14/09/15	24				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
29	15/09/15	12				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>
30	19/08/15	12				EDUARDO H.	<i>[Signature]</i>

JHONATAN BUSTOS

**ANEXO 3: ACTAS DE ENTREGA A ASBE DE MAQUINARIA O EQUIPOS
POR PARTE DE SONACOL.**

 		GRUPO LHS ACTA DE ENTREGA MAQUINARIA Y/O EQUIPO	F-MAQ-16 REV. No. 0 15/01/2010
Ciudad y Fecha: San Francisco Putumayo, 28-07-2015		Dependencia: Obra - Maquinaria	
A continuación se hace entrega al Señor: JHONANTAN BUSTOS - REP. ASBE CONSTRUCCIONES		Cargo: Contratista	
Un Equipo con las siguientes Características			
EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD ENTREGADA	
FORMALETA 1 MTS X 88 CM	PARA MUROS	44	
FORMALETA 1 MTS X 2 MTS.	PARA MUROS	76	
FORMALETA 1 MTS X 2.3 MTS	PARA MUROS	2	
FORMALETA 0.7 MTS X 2 MTS	PARA MUROS	1	
FORMALETA 0.9 MTS X 2 MTS.	PARA MUROS	2	
FORMALETA 0.4 MTS X 2 MTS	PARA MUROS	6	
FORMALETA 0.75 MTS X 2 MTS	PARA MUROS	5	
FORMALETA 0.3 MTS X 2 MTS	PARA MUROS	3	
Descripcion			
<p>El equipo de entrega con todos los elementos anteriormente mencionados, en perfecto estado y funcionando correctamente. En caso de daño por operación y Manejo se debe reportar al Supervisor del frente para que autorice su baja.</p>			
ENTREGADO POR		RECIBIDO POR	
Firma	<i>Dora Romo</i>	Firma	<i>Maximiliano Toro</i>
Nombre	DORA ANGELA ROMO GARCI	Nombre	MAXIMILIANO TORO
Cargo	SUPERVISORA LOGISTICA	Cargo	REP. CONTRATISTA ASBE
Autorizo de Manera expresa para que en caso de daño intencional o pérdida a mi atribuye de cualquiera de los equipos antes relacionados, se realicen deducciones, retenciones o compensaciones de mi salario y/o prestaciones sociales de conformidad con el artículo 149 C,S,T, concordante con el artículo 59 num 1.			
Nota: al terminar el Contrato se le deben entregar al Supervisor los elementos relacionados, y este le entregará un Paz y Salvo que debe ser enviado a la Oficina Principal para darle trámite a la Liquidación.			

**ANEXO 4: ACTAS DE ENTREGA A ASBE DE MAQUINARIA O EQUIPOS
POR PARTE DE SONACOL.**

		ACTA DE ENTREGA	VER No. 2 Pag 1 de 1 31/10/2007 FTGM-020
Ciudad y Fecha: <i>Santiago - 23-07-2015</i>		Dependencia: <i>obra</i>	
A continuacion se hace entrega al Señor: <i>Maximiliano Toro</i>		Cargo: <i>auxiliar</i>	
Un Equipo con las siguientes Características			
EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD ENTREGADA	
<i>Motocicla</i>	<i>en buen estado</i>	<i>1</i>	
Descripción			
El equipo de entrega con todos los elementos anteriormente mencionados, en perfecto estado y funcionando correctamente. En caso de daño por operación y Manejo se debe reportar al Supervisor del frente para que autorice su baja.			
ENTREGADO POR		RECIBIDO POR	
Firma	<i>[Signature]</i>	<i>Maximiliano Toro</i>	
Nombre	<i>Oliver Puchambqui</i>	<i>Maximiliano Toro</i>	
Cargo	<i>auxiliar de oficina</i>	<i>aux - admin.</i>	
Autorizo de Manera expresa para que en caso de daño intencional o pérdida a mi atribuible de cualquiera de los equipos antes relacionados, se realicen deducciones, retenciones o compensaciones de mi salario y/o prestaciones sociales de conformidad con el artículo 149 C,S,T, concordante con el artículo 59 num 1.			
Nota: al terminar el Contrato se le deben entregar al Supervisor los elementos relacionados, y este le entregará un Paz y Salvo que debe ser enviado a la Oficina Principal para darle trámite a la Liquidacion.			

ANEXO 5: ENSAYO PARA EL CONTROL A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO.

Logo: Consorcio vial del Sur		CONTROL A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO										F-CC-45A REV 5 16-oct-14		
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO														
Proyecto :				VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA				Contrato No.		407-2010				
Procedencia Agregado grueso: Río Mocoa				Procedencia Ag. Fino: Cantera la Galera / Cantera El Espino				Tipo Cemento: Argos Estructural Tipo III						
Normas de Ensayo INV-E 401-13, INV-E 402-13, INV - 404-13, INV -E 410-13														
N° CILINDRO	LOCALIZACIÓN		FECHA		EDAD DIAS	A cm2 seccion trapezoidal	CARGA MAXIMA Kg	RESISTENCIA Mpa		PROMEDIO Kg/Cm²	% RESISTENCIA	CUMPLE		TIPO DE FALLA
	ESTRUCTURA	ABSCISA(S)	VACIADO	ROTURA				NOMINAL	OBTENIDA			SI	NO	
274A	MURO PANTALLA SECCION 3		23/02/2016	01/03/2016	7	189	352,2	21,0	19,0	19,2	92%	X		1
274B	MODULO 13 Y 14; MURO PANTALLA		23/02/2016	01/03/2016	7	186	355,3	21,0	19,5					4
274C	SECCION 4 MODULO 15 Y 16 TALUD		23/02/2016	22/03/2016	28	184	479,3	21,0	26,6					5
274D	2 LADO IZQ. KM 5+243 / 5+475		23/02/2016	22/03/2016	28	186	485,1	21,0	26,6	26,6	127%	X		5
275A			24/02/2016	02/03/2016	7	184	360,5	21,0	20,0					2
275B	MURO PANTALLA SECCION 2		24/02/2016	02/03/2016	7	186	369,4	21,0	20,2	20,1	96%	X		3
275C	MODULO 8, 9 Y 10 TALUD 1		24/02/2016	23/03/2016	28	186	475,9	21,0	26,1					1
275D	LADO IZQ. KM 5+243 / 5+475		24/02/2016	23/03/2016	28	186	480,1	21,0	26,3	26,2	125%	X		5
276A			25/02/2016	03/03/2016	7	184	367,9	21,0	20,4					1
276B	MURO PANTALLA SECCION 6		25/02/2016	03/03/2016	7	186	375,3	21,0	20,5	20,5	98%	X		4
276C	MODULO 18 Y 19; MURO PANTALLA		25/02/2016	24/03/2016	28	186	480,3	21,0	26,3					5
276D	SECCION 4 MODULO 16 Y 17 TALUD		25/02/2016	24/03/2016	28	184	477,9	21,0	26,5	26,4	126%	X		5
277A	1 LADO IZQ. KM 5+243 / 5+475		26/02/2016	04/03/2016	7	181	320,0	21,0	18,0	18,2	87%	X		5
277B	MURO PANTALLA SECCION 3		26/02/2016	04/03/2016	7	181	326,7	21,0	18,4					3
277C	MODULO 14 Y 15; MURO PANTALLA		26/02/2016	25/03/2016	28	186	482,3	21,0	26,4					5
277D	SECCION 5 MODULO 13A, 13B, 16 Y 17 TALUD 1 LADO IZQ. KM 5+243 / 5+475		26/02/2016	25/03/2016	28	186	480,8	21,0	26,3	26,4	126%	X		6

OBSERVACIONES:

Diametro promedio de las muestras 153,58mm

Los especimenes no presentan defectos

Defectos en el referentado N.P.

ELABORADO:	ING. DE CALIDAD:	ING. RESIDENTE:
FIRMA: <i>[Signature]</i>	FIRMA: <i>[Signature]</i>	FIRMA: <i>[Signature]</i>
NOMBRE: GUILLERMO ZABALA B.	NOMBRE: HEILER MOSQUERA P.	NOMBRE: JAIRÓ FORERO R.

ANEXO 6: ENSAYO RELACIÓN PESO UNITARIO-HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO.

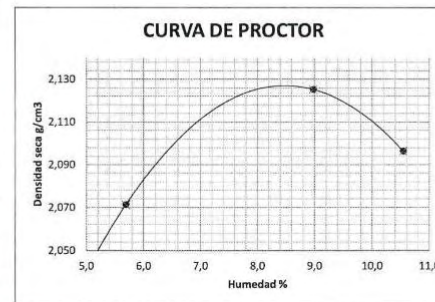
	GRUPO LHS	F-CC-22
RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD (ENSAYO MODIFICADO) INV-E142-13		Rev. 4
		15-ene-13

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO		
Contratista:	CONSORCIO VIAL DEL SUR	
Proyecto:	VARIANTE MOCOA-SAN FRANCISCO	
Contrato No.:	407 - 2010	

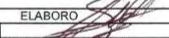


IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL		
Procedencia:	RIO QUINCHOA	Fecha del Ensayo:
Descripción:	SUB BASE TM 2 1/2"	23 de febrero de 2015
Localización:	ACOPIO PLANTA SANTIAGO	Tipo de capa:
		MAT. MEJORAMIENTO CORONA
		Muestra No.:
		17

ENSAYO DE COMPACTACIÓN				
Prueba No.	1	2	3	
Nº de golpes por capa	56	56	56	
Molde Nº	1	1	1	
Peso Molde + muestra compactada gr.	7511	7783	7788	
Peso Molde g	2814	2814	2814	
Peso muestra compactada g	4697	4969	4972	
Volumen muestra compactada cm ³	2146	2146	2146	
Densidad Humeda cm ³	2,189	2,316	2,317	
Humedad %	5,7	9,0	10,5	
Densidad Seca g/cm ³ , g/tm ³	2,071	2,125	2,096	

HUMEDAD DE COMPACTACIÓN				
Recipiente Nº (lata)	1	2	3	
Peso lata + Suelo Humedo gr. g	654,6	637,7	774,4	
Peso lata + Suelo Seco gr. g	624,6	589,6	713,2	
Peso lata g	97,7	54,0	132,8	
Humedad %	5,7	9,0	10,5	



OBSERVACIONES	
DENSIDAD MAXIMA =	2,125 k/m ³
HUMEDAD OPTIMA =	9,0 %

ELABORO	RESIDENTE DE CALIDAD	ING. RESIDENTE
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Nombre: GUILLERMO ZABALA B.	Nombre: MARIO ZABALA D.	Nombre: JAIRO FORERO D.

ANEXO 7: ENSAYO LIMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

	LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD I.N.V. E-125-13, I.N.V. E-126-13	F-CC-17 Rev. 5 16-10-14
---	---	-------------------------------

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto: VARIANTE MOCOA-SAN FRANCISCO

Contrato No. 407 DE 2010

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL

Descripción del material: ARENA TRITURADA 40%-ARENA NATURAL 80% Tipo de capa: CONCRETO

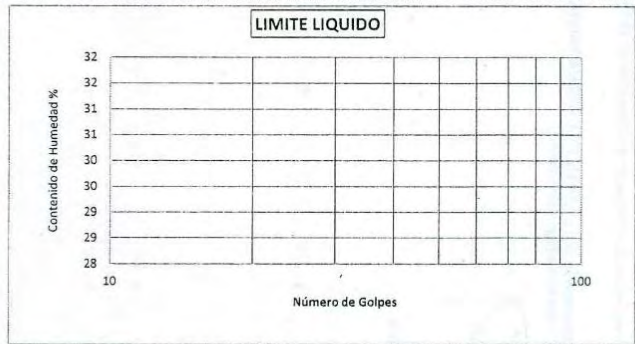
Localización: STOP KM 4+700 Procedencia: CANTERA LA VEGA 40% / CANTERA EL ESPINO 80% Muestra No.: 187

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

Fecha: 21-mar-16

DETERMINACIÓN LIMITE LÍQUIDO	
Número de Golpes, N	/ / /
Recipiente N° (lata)	
Peso suelo húmedo+lata	
Peso suelo seco+lata	
Peso lata	
Peso suelo seco	
Peso de agua	
Contenido de Humedad, %	

DETERMINACIÓN LIMITE PLÁSTICO	
Recipiente N° (lata)	
Peso suelo húmedo+lata	
Peso suelo seco+lata	
Peso lata	
Peso suelo seco	
Peso de agua	
Contenido de Humedad, %	

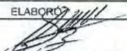
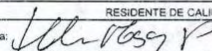
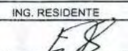


Límite Líquido WL: No LL Límite Plástico Wp: No LP Índice Plástico Ip: 0 Humedad Natural W_N:



Clasificación SUCS: Clasificación AASHTO: Índice de Grupo:

OBSERVACIONES

Se evidencia que el material no tiene plasticidad y tampoco limite liquido
 El metodo usado para la realizacion del ensayo es manual

ELABORADO	RESIDENTE DE CALIDAD	ING. RESIDENTE
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Nombre: <u>GUILLERMO ZABALA B.</u>	Nombre: <u>HILMER MOSQUERA P.</u>	Nombre: <u>JAIRO FORERO R.</u>

ANEXO 8: ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS.

 	EQUIVALENTE DE ARENA SE SUELOS Y AGREGADOS FINOS <small>LN.V. E - 133 - 13</small>	F-CC-21 Rev. 5 16-oct-14
---	--	--------------------------------

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Proyecto: VARIANTE MOCOA-SAN FRANCISCO
 Contrato No. 407 DE 2010

IDENTIFICACION DEL MATERIAL

Descripción: ARENA TRITURADA 40%-ARENA NATURAL 60% Procedencia: CANTERA LA VEGA 40% / CANTERA EL ESPINO 60%
 Localizacion: STOP KM 4+700 Muestra No. 187

DESCRIPCION DE LA PRUEBA

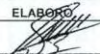
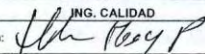
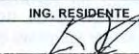
Fecha: 21-mar-16

ENSAYO No.	1	2	3	PROMEDIO
Lectura de la Arcilla, [in]	5,10	5,00	5,10	
Lectura de la Arena, [in]	3,40	3,40	3,50	
Equivalente de Arena (EA) = $\frac{\text{Lectura de Arena}}{\text{Lectura de Arcilla}} \times 100$	67,0	68,0	69,0	68,0


ESPECIFICACION NORMA: 60,0 %

RESULTADO OBTENIDO: 68,0 %


<p>OBSERVACIONES</p>

ELABORO Firma:  Nombre: GUILLERMO ZABALA B.	ING. CALIDAD Firma:  Nombre: HEILER MOSQUERA R.	ING. RESIDENTE Firma:  Nombre: JAIRO FORERO R.
---	---	--

ANEXO 9: ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS.

	GRUPO LHS			F-CC-40	
	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS			Rev. No.1	
	NORMA INVIAS E-223			15-01-13	
IDENTIFICACION DEL PROYECTO:					
Proyecto: MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR TUMACO - PASTO - MOCOA					
Contratista: SONACOL S.A.S					
Contrato No: 409 DE 2010		Obra: REHABILITACION			
IDENTIFICACION DEL MATERIAL:					
Procedencia: CANTERA TRANQUIMAR					
Descripción: GRAVA TRITURADA TM 3/4"					
Localización: KM 56+882		Muestra No. 3		Fecha del ensayo: 5 de marzo de 2015	
RESULTADOS:					
MUESTRA		1	2	3	PROMEDIO
Peso al aire de la muestra seca, [g]	[A]	1728,8	1705,7	1728,6	
Peso de la muestra saturada, con superficie seca [g]	[B]	1771,7	1750,8	1772,3	
Peso sumergido en agua de la muestra saturada, [g]	[C]	1101,5	1108,5	1103,9	
Peso específico aparente [g/cm ³]	$\frac{A}{B-C}$	2,580	2,656	2,586	2,607
Peso específico aparente (S.S.S.) [g/cm ³]	$\frac{B}{B-C}$	2,644	2,726	2,652	2,674
Peso específico nominal [g/cm ³]	$\frac{A}{A-C}$	2,756	2,856	2,767	2,793
Absorción [%]	$\frac{B-A}{A} \times 100$	2,48	2,64	2,53	2,551
<p style="text-align: center;">NOTA: Las pruebas no deben variar en mas de 0.01 para peso específico y en mas de 0.09 para la absorción.</p>					
OBSERVACIONES					
<div style="border-bottom: 1px dashed black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; margin-bottom: 5px;"></div>					

ANEXO 10: ENSAYO DE ÍNDICE DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS.

	ÍNDICE DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS	F-CC-27 Rev. 4 16-oct-14
NORMA INVIAS E-230-13		

IDENTIFICACION DEL PROYECTO:	
Proyecto:	VARIANTE MOCOA-SAN FRANCISCO
Contrato No.	407 de 2010
IDENTIFICACION DEL MATERIAL:	
Procedencia:	CANTERA LA VEGA
Descripción:	GRAVA TRITURADA TM 3/4" Fecha del ensayo: 22-mar-16
Muestra No.:	188

TAMAÑO DEL AGREGADO		ÍNDICE DE APLANAMIENTO				
		A (g)	B (g)	C (B/A)*100	D (%)	E (C*D)
2 1/2"	2"	0	0	0	0	0
2"	1 1/2"	0	0	0	0	0
1 1/2"	1"	0	0	0,0	0,0	0
1"	3/4"	0	0	0,0	0,0	0
3/4"	1/2"	3035,1	455,9	15,0	27,1	407,5
1/2"	3/8"	2996,2	323,5	10,8	26,8	289,1
3/8"	1/4"	2839,3	222,1	7,8	25,4	198,5
TOTAL				79,3		895

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO				
A (g)	B (g)	C (B/A)*100	D (%)	E (C*D)
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0,0	0,0	0
0	0	0,0	0,0	0
3035,1	472,1	15,6	27,1	421,9
2996,2	388,4	13,0	26,8	347,1
2839,3	246,8	8,7	25,4	220,6
TOTAL			79,3	990

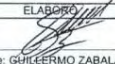
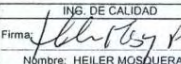
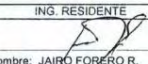
- A: PESO MUESTRA
 - B: PESO DE LAS PARTÍCULAS QUE PASAN POR LA RANURA
 - C: ÍNDICE DE APLANAMIENTO/ ALARGAMIENTO
 - D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACIÓN ORIGINAL
 - E: PROMEDIO DE ÍNDICE DE APLANAMIENTO / ALARGAMIENTO
- PESO MUESTRA RECHAZADA POR CONSTITUIR <5' 0 Kg
 PESO MUESTRA RECHAZADA CON SOBRE TAMAÑOS Y/O PARTICULAS PEQUEÑAS (Kg)

ÍNDICE DE APLANAMIENTO %	
TOTAL E / TOTAL D =	11,3


ÍNDICE DE ALARGAMIENTO %	
TOTAL E / TOTAL D =	12,5

ESPECIFICACION	
% MAXIMO:	25

OBSERVACIONES	
Como se evidencia el resultado del ensayo de alargamiento esta por debajo del 25% por lo tanto si cumple la especificacion	

ELABORÓ Firma:  Nombre: GUILLERMO ZABALA B.	ING. DE CALIDAD Firma:  Nombre: HEILER MOSQUERA P.	ING. RESIDENTE Firma:  Nombre: JAIRO FORERO R.
--	---	---

ANEXO 11: ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS.

	ÍNDICE DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS	F-CC-27 Rev. 4 16-oct-14
NORMA INVIAS E-230-13		

IDENTIFICACION DEL PROYECTO:	
Proyecto:	VARIANTE MOCOA-SAN FRANCISCO
Contrato No.	407 de 2010
IDENTIFICACION DEL MATERIAL:	
Procedencia:	CANTERA LA VEGA
Descripción:	GRAVA TRITURADA TM 3/4" Fecha del ensayo: 22-mar-16
Muestra No.:	188

TAMAÑO DEL AGREGADO		ÍNDICE DE APLANAMIENTO				
		A (g)	B (g)	C (B/A)*100	D (%)	E (C*D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ					
2 1/2"	2"	0	0	0	0	0
2"	1 1/2"	0	0	0	0	0
1 1/2"	1"	0	0	0,0	0,0	0
1"	3/4"	0	0	0,0	0,0	0
3/4"	1/2"	3035,1	455,9	15,0	27,1	407,5
1/2"	3/8"	2996,2	323,5	10,8	26,8	289,1
3/8"	1/4"	2839,3	222,1	7,8	25,4	198,5
TOTAL				79,3	895	

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO				
A (g)	B (g)	C (B/A)*100	D (%)	E (C*D)
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0,0	0,0	0
0	0	0,0	0,0	0
3035,1	472,1	15,6	27,1	421,9
2996,2	388,4	13,0	26,8	347,1
2839,3	246,8	8,7	25,4	220,6
			79,3	990


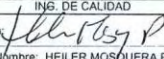
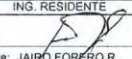
- A: PESO MUESTRA
 - B: PESO DE LAS PARTÍCULAS QUE PASAN POR LA RANURA
 - C: ÍNDICE DE APLANAMIENTO/ ALARGAMIENTO
 - D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACIÓN ORIGINAL
 - E: PROMEDIO DE ÍNDICE DE APLANAMIENTO / ALARGAMIENTO
- PESO MUESTRA RECHAZADA POR CONSTITUIR <5' 0 Kg
 PESO MUESTRA RECHAZADA CON SOBRE TAMAÑOS Y/O PARTICULAS PEQUEÑAS (Kg)

ÍNDICE DE APLANAMIENTO %
TOTAL E / TOTAL D = 11,3

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO %
TOTAL E / TOTAL D = 12,5

ESPECIFICACION
% MAXIMO: 25

OBSERVACIONES
Como se evidencia el resultado del ensayo de alargamiento esta por debajo del 25% por lo tanto si cumple la especificacion

ELABORÓ	ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE
Firma:  Nombre: GUILLERMO ZABALA B.	Firma:  Nombre: HEILER MOSQUERA P.	Firma:  Nombre: JAIRO FORERO R.

ANEXO 12: ACTA DE ENTREGA ELEMENTOS DE PROTECCIÓN EN ALTURAS.



ACTA DE ENTREGA Y DEVOLUCIÓN ELEMENTOS AREA SISOMA

Por medio de la presente se deja constancia de la entrega de elementos de propiedad de la empresa Sonacol S.A.S, con el fin de hacer uso adecuado y llevar control de los mismos.

Fecha de entrega: _____
 Elemento entregado: _____ Cantidad: _____
 Lugar a ubicar: _____ Uso: _____
 Valor unidad: \$ _____ Valor Total: \$ _____
 Características generales: _____

Es importante dejar claro que los elementos entregados se encuentran en buen estado y completos, por lo tanto deben ser devueltos en las mismas condiciones.

Nuevo: _____ Usado en buenas condiciones: _____

QUIEN ENTREGA:

Nombres y apellidos: _____ Cargo: _____

Autorizo de manera expresa para que en caso de daño intencional o pérdida a mi atribuible de cualquiera de los elementos antes relacionados, se realice deducciones, retenciones o compensaciones de mi salario y/o de mis prestaciones sociales de conformidad con el art. 149 C.S.T concordante con el artículo 59 num. 1 o sea descontado del acta de obra para el caso de subcontratistas. **NOTA:** Al terminar el contrato se debe entregar los elementos relacionados para proceder a firma de paz y salvo.

QUIEN RECIBE:

Nombres y apellidos: _____
 Cargo: _____
 Empresa: _____
 Firma: _____

DEVOLUCIÓN DEL ELEMENTO:

Fecha: _____ Elemento devuelto: _____ Cantidad: _____
 Quien entrega: _____
 Cargo: _____
 Empresa: _____
 Firma: _____
 Recibido a satisfacción: SI _____ NO _____ NO DEVUELVE _____
 Valor a descontar: \$ _____
 Quien recibe: _____ Aprobado por: _____

Responsable: Esmeralda Aguirre – Residente SISOMA Sonacol S.A.S

ANEXO 14: INSPECCIÓN USO Y ESTADO DE EPP.

		GRUPO LHS										F-SGI-37																				
		INSPECCION USO Y ESTADO DE EPP										REV No 4																				
												01/12/2010																				
SEDE O PROYECTO: CTO 407 de LMO										FECHA: Abril 6 / 2016																						
NOMBRE DEL TRABAJADOR	TIPO DE EPP												Firma del Trabajador	OBSERVACIONES																		
	Casco			Protección Visual			Protectores Auditivos			Protección Respiratoria					Ropa de Trabajo			Protección para las Manos			Protección para los Pies			Dotación de invierno								
	E	NU	NT	E	NU	NT	E	NU	NT	E	NU	NT			E	NU	NT	E	NU	NT	E	NU	NT	E	NU	NT						
Oves Burbano	B			I			B			B			B			B			B			B			B			B			<i>Oves Burbano</i>	Sonaceal
Alvaro Ferrer	B			B			M			B			R			B			B			B			B			B			<i>Alvaro Ferrer</i>	Sonaceal
Victor Benavides	B			B			B			M			B			B			B			B			B			B			<i>Victor Benavides</i>	
Victor Montenegro	B			B			M			B			B			B			B			B			B			B			<i>Victor Montenegro</i>	
Oliver Puerchamba	B			B			B			B			G			B			B			B			B			B			<i>Oliver Puerchamba</i>	
Sebastian Rojas	B			M			M			B			B			B			B			B			B			B			<i>Sebastian Rojas</i>	ASBC
Fernando Lopez	B			B			B			M			B			B			B			B			B			B			<i>Fernando Lopez</i>	ASBC
Daniel Ojeda	B			M			M			M			B			B			B			B			B			B			<i>Daniel Ojeda</i>	Botas 40.
José Luis Paayatan	B			M			M			B			M			M			B			B			B			B			<i>José Luis Paayatan</i>	
Victor Carcedo	B			B			B				X		B			B			B			B			B			B			<i>Victor Carcedo</i>	
Fredy Bonilla	B			B			B			B			G			B			B			B			B			B			<i>Fredy Bonilla</i>	
Dani Hernandez	B			B			X			B			B			B			B			M			B			B			<i>Dani Hernandez</i>	
José Botina	B			B			B			B			B			B			B			B			B			B			<i>José Botina</i>	
Ariel Guerra	B						X			X			B			M			B			B			B			B			<i>Ariel Guerra</i>	ASBC
Edgar T. Coral	B			B						X			B			B			M			B			B			B			<i>Edgar T. Coral</i>	ASBC

E: ESTADO= B: Bueno R: Regular M: Malo
 NT: No Tiene
 NU: No Usa

ELABORO:		REVISO:		APROBO:	
NOMBRE:	<i>Rubielita Acuña</i>	NOMBRE:		NOMBRE:	<i>Maximiliano Retamar Toro</i>
CARGO:	<i>Inspector Sismo</i>	CARGO:		CARGO:	<i>auxiliar celador ASBC</i>
FIRMA:	<i>[Firma]</i>	FIRMA:		FIRMA:	<i>[Firma]</i>