ANEXO 2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NUEVOS.

CARLOS A. SANABRIA
INGENIERO RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HUERACO
Adam Grazi

F ormulario de Composición de Precios Unitarios

FECHA: 05/11/20	ÍTEM: 31	Base granular estabilizada (17 cm)		
366412 - OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO EN LOS TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO Y CAAGUAZU - GRUPO 2			UNIDAD:	Metros cúbicos
A) EQUIPO A UTILIZAR		**MODELO DE EQUIPOS**	**Horas de Equipos**	**COSTO Gs.**	**COSTO Gs.**
Vibro compactador pc. / liso autoprop.		CATERPILLAR CS 563 E	2,400	286.887	688.529
Vibro compactador neumático autoprop.		CH LICHT	2,400	152.945	367.068
Motoniveladora		CATERPILLAR 140 K	2,354	417.581	982.986
Camión regador de agua		MACK DM685S	0,824	223.545	184.201
Motobomba 4" c/ motor Agrale		FAIRES M-790	0,824	44.883	36.984
A) Total Gs.					2.259.767
B) MANO DE OBRA COMPLEMENTARIA		**Cantidad de Personal**	**Horas de c/personal**	**COSTO Gs.**	**COSTO Gs.**
OPERADOR	Vibro compactador pc.	1	2,400	77.390	185.736
OPERADOR	Vibro compactador	1	2,400	44.223	106.135
OPERADOR	Motoniveladora	1	2,354	63.274	148.947
OPERADOR	Camión regador de	1	0,824	34.771	28.651
OPERADOR	Motobomba 4" c/	1	0,824	9.703	7.995
B) Total Gs.					477.465
C) PRODUCCION DEL EQUIPO P/H:		43,150	Metros cúbicos/h	**COSTO HORARIO TOTAL (A+B):**	2.737.232
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCION : (A+B)/(C) = (D)				**Gs.**	63.435
E) MATERIALES		**UNIDAD**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO Gs.**
Triturada 4°		tn	1,264	60.000	75.840
Triturada 5°		tn	0,632	60.000	37.920
Triturada 6°		tn	0,211	60.000	12.660
Arena lavada		m3	0,343	20.455	7.016
E) Total Gs.					133.436
F) TRANSPORTE		**D.M.T. (Km)**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO Gs.**
Flete de triturada		16	1,748	460	12.865
Flete de arena lavada p/ base granular		26	0,343	680	6.064
F) Total Gs.					18.930
COSTO DIRECTO TOTAL [D + E + F]					215.801
GASTOS GENERALES [% s/(CDT)] (GG)					40.635
BENEFICIO E IMPUESTOS [% s/(CDT)] (BeI)					11.869
COSTO UNITARIO [CDT + GG + BEI] (CU)					268.305
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)					26.831
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]					**295.136**

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HUIRACO
Adam Orazi

Formulario de Composición de Precios Unitarios					
FECHA: 05/11/20	ÍTEM: 32	Sub base de suelo cemento (15 cm)			
366412 - OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO EN LOS TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO Y CAAGUAZU - GRUPO 2				UNIDAD:	Metros cúbicos
A) EQUIPO A UTILIZAR		**MODELO DE EQUIPOS**	**Horas de Equipos**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
Motoniveladora		CATERPILLAR 140 K	0,279	417.581	116.505
Tractor agrícola		VALTRA BH - 165	0,232	198.352	46.018
Rastra de discos 20/24		GENOVESE GRSV	0,232	49.394	11.459
Camión regador de agua		MACK DM685S	0,155	223.545	34.649
Vibro compactador pc. / liso autoprop.		CATERPILLAR CS 563 E	0,139	286.887	39.877
Compactador neumático autoprop.		CH LICHT	0,155	152.945	23.706
Motobomba 4" c/ motor Agrale		FAIRES M-790	0,155	44.883	6.957
Recicladora		WIRTGEN WR200	0,268	1.169.834	313.516
Excavadora hidráulica		CATERLLAR 325 CL	0,199	421.130	83.805
A) Total Gs.					676.493
B) MANO DE OBRA COMPLEMENTARIA		**Cantidad de Personal**	**Horas de c/personal**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
OPERADOR	Motoniveladora	1	0,279	63.274	17.653
OPERADOR	Tractor agrícola	1	0,232	43.744	10.149
Ayudante razo		5	2,000	9.704	97.040
OPERADOR	Camión regador de agua	1	0,155	34.771	5.390
OPERADOR	Vibro compactador pc. / liso	1	0,139	77.390	10.757
OPERADOR	Compactador neumático	1	0,155	44.223	6.855
OPERADOR	Motobomba 4" c/ motor Agrale	1	0,155	9.703	1.504
OPERADOR	Recicladora	1	0,268	107.804	28.891
OPERADOR	Excavadora hidráulica	1	0,199	44.330	8.822
B) Total Gs.					187.061
C) PRODUCCION DEL EQUIPO P/H:		10,96	**COSTO HORARIO TOTAL (A+B):**		863.554
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCION : (A+B)/(C) = (D)				**Gs.**	78.791
E) MATERIALES		**UNIDAD**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
Cemento		kg	46,500	655	30.458
Canon s/ suelo		m3	1,600	1.000	1.600
E) Total Gs.					32.058
F) TRANSPORTE		**D.M.T. (Km)**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
Flete de suelo		10	1,600	680	10.880
Flete de cemento		234	46,500	0,444	4.836
F) Total Gs.					15.716
COSTO DIRECTO TOTAL [D + E + F]					126.565
GASTOS GENERALES [% s/(CDT)] (GG)					23.832
BENEFICIO E IMPUESTOS [% s/(CDT)] (BeI)					6.961
COSTO UNITARIO [CDT + GG + BEI] (CU)					157.358
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)					15.736
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]					**173.094**

CARLOS A. SANABRIA
INGENIERO RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

Formulario de Composición de Precios Unitarios

FECHA: 05/11/20	ÍTEM: 33	Pontillón de acceso a viviendas		
366412 - OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO EN LOS TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO Y CAAGUAZU - GRUPO 2			UNIDAD:	Metros cúbicos
A) EQUIPO A UTILIZAR		**MODELO DE EQUIPOS**	**Horas de Equipos**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
Retroexcavadora cargadora		TEREX TX 760B	0,133	180.852	24.053
A) Total Gs.					24.053
B) MANO DE OBRA COMPLEMENTARIA		**Cantidad de Personal**	**Horas de c/personal**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
OPERADOR	Retroexcavadora cargadora	1,00	0,133	59.871	7.963
Muro de piedra bruta		1,00	3,400	181.818	618.181
Hormigón estructural		1,00	0,750	650.000	487.500
Hormigón pobre de limpieza		1,00	0,750	300.000	225.000
B) Total Gs.					1.338.644
C) PRODUCCION DEL EQUIPO P/H:		1,00	**COSTO HORARIO TOTAL (A+B):**		1.362.697
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCION : (A+B)/(C) = (D)				**Gs.**	1.362.697
E) MATERIALES		**UNIDAD**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
Cemento		kg	563,650	655	369.191
Arena lavada		m3	1,661	20.455	33.981
Triturada 4°		tn	2,183	60.000	130.950
Plastinclair 500		lts	1,238	9.159	11.334
Agua		Llts	297,750	14	4.169
Varillas conformadas		kg	67,500	4.727	319.073
Energía eléctrica		Kwh	234,098	466	109.089
Piedra bruta		m3	4,080	72.727	296.726
Cal hidratada - Bolsa 25 kilos		kg	102,000	691	70.482
E) Total Gs.					1.344.994
F) TRANSPORTE		**D.M.T. (Km)**	**CONSUMO**	**COSTO Gs.**	**COSTO TOTAL Gs.**
F) Total Gs.					0
COSTO DIRECTO TOTAL [D + E + F]					2.707.692
GASTOS GENERALES [% s/(CDT)] (GG)					509.858
BENEFICIO E IMPUESTOS [% s/(CDT)] (BeI)					148.923
COSTO UNITARIO [CDT + GG + BEI] (CU)					3.366.473
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)					336.647
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]					**3.703.121**

CARLOS R. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO RIPIALES NURACO
Adam Grazi

Formulario de Composición de Precios Unitarios

FECHA: 05/11/20	ÍTEM: 34	Canal de piedra bruta con fondo de hormigón		
366412 - OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO EN LOS TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO Y CAAGUAZU - GRUPO 2			UNIDAD:	Metros cúbicos
A) EQUIPO A UTILIZAR	**MODELO DE EQUIPOS**	**Horas de Equipos**	**COSTO**	**COSTO TOTAL**
			Gs.	**Gs.**
Camión de cargas c/ con munck		0,200	223.545	44.709
Retroexcavadora cargadora	TEREX TX 760B	0,133	180.852	24.053
Camión volquete doble eje	MACK RD 688	0,100	223.545	22.355
Vibro compactador manual	WACKER / NEUSON	0,500	11.376	5.688
A) Total Gs.				96.805
B) MANO DE OBRA COMPLEMENTARIA	**Cantidad de Personal**	**Horas de c/personal**	**COSTO**	**COSTO TOTAL**
			Gs.	**Gs.**
OPERADOR — Camión de cargas c/ con munck		0,200	35.332	7.066
OPERADOR — Retroexcavadora cargadora		0,133	59.871	7.963
OPERADOR — Camión volquete doble eje		0,100	28.897	2.890
OPERADOR — Vibro compactador manual		0,500	10.927	5.464
Muro de piedra bruta		0,680	260.000	176.800
Hormigón pobre de limpieza		0,180	300.000	54.000
B) Total Gs.				254.182
C) PRODUCCION DEL EQUIPO P/H:	1,00	**COSTO HORARIO TOTAL (A+B):**		350.987
D) COSTO UNITARIO DE LA EJECUCION : (A+B)/(C) = (D)			**Gs.**	350.987
E) MATERIALES	**UNIDAD**	**CONSUMO**	**COSTO**	**COSTO TOTAL**
			Gs.	**Gs.**
Arena lavada	m3	0,215	20.455	4.394
Triturada 4°	tn	0,756	60.000	45.360
Cemento	kg	220,280	655	144.283
Agua	Lits	35,100	14	491
Varillas conformadas	kg	16,200	4.727	319.073
Energía eléctrica	Kwh	41,087	466	19.146
Piedra bruta	m3	0,816	72.727	59.345
Cal hidratada - Bolsa 25 kilos	kg	20,400	691	14.096
E) Total Gs.				606.188
F) TRANSPORTE	**D.M.T. (Km)**	**CONSUMO**	**COSTO**	**COSTO TOTAL**
			Gs.	**Gs.**
Flete de cemento	234	75,560	0,4444	7.858
Flete de arena lavada	34,6	0,215	680,000	5.054
Flete de triturada	42,06	0,756	460,000	14.627
Flete de piedra bruta	10	0,816	4.240,000	34.598
F) Total Gs.				62.137
COSTO DIRECTO TOTAL [D + E + F]				1.019.312
GASTOS GENERALES [% s/(CDT)] (GG)				191.936
BENEFICIO E IMPUESTOS [% s/(CDT)] (BeI)				56.062
COSTO UNITARIO [CDT + GG + BEI] (CU)				1.267.310
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)				126.731
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]				**1.394.041**

CARLOS A. SAMABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIBRACO
Adam Orazi

ANEXO 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CARLOS A. SAMADRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO RIVALES MERACO
Adam Orazi

BASE GRANULAR ESTABILIZADA 10/90(CBR>=100%)

1. Descripción

Consiste en trabajos de elaboración y colocación de una capa constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados entre dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral "Materiales", facilite la compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga el CBR exigido para las capas de estabilizado granulométrico (100%)

La capa de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

Comprende, además, la preparación de la capa en el ancho establecido en los Planos, la colocación, compactación y terminación de la mezcla de material granular en las cantidades que permitan, alcanzar la espesura proyectada.

2. Preservación del Medio Ambiente

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem deberán ser tales que las operaciones de estos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

3. Materiales.

3.1 Agua.

El agua destinada a la preparación de la capa de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

3.2 Suelos.

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 10% en peso.

3.3 Agregados Pétreos

El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

CARLOS M. SAMABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO RIALES MIRACO
Adam Crazi

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" igual o menor al 25 %.

3.4
Mezcla

La capa de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

- El material pétreo consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA	
Tamiz	**% en Peso que pasa**
38 mm (1 1/2")	100
25mm (1")	75 - 100
19mm (3/4")	60 - 90
9,52 mm (3/8")	45 - 75
4,75 mm (Nº 4)	30 - 60
2 mm (Nº 10)	25 - 45
420 µm (Nº 40)	15 - 30
75 µm (Nº 200)	02 - 20

La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

Pasante 1 1/2"	–	Retenido 3/8	:	± 7 %
Pasante 3/8"	–	Retenido N° 10	:	± 6 %
Pasante N° 10	–	Retenido N° 40	:	± 6 %
Pasante N° 200			:	± 3 %

- Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).
- En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.
- La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

CARLOS A. SANABRIA
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO BRIALES HIBRACO
Adam Orazi

4. Equipos

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la Base Granular Estabilizada 10/90 -CBR=100%, serán los siguientes, como mínimo:

- Terminadora o motoniveladora: para garantizar la distribución homogénea, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- Vibro compactador liso, dos unidades como mínimo.
- Compactador neumático, dos unidades como mínimo.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

5. Proceso Constructivo

5.1 Habilitación de Canteras de Piedra y de Yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en la sección Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la Fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

5.2 Mezcla

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la Fiscalización debe ajustarse a lo indicado en la sección Materiales y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%. La piedra triturada proveniente de la cantera será acopiada en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminación, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de la piedra debe estar previsto para una producción de tres (3) días de mezcla granular estabilizada, como mínimo.

CARLOS A. SAMBRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO RIALES HUARACO
Adam Orazi

La producción de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

5.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

5.5 Distribución y compactación

La mezcla estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo o motoniveladora. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladoras durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la Fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tándem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación según la especificación "Riegos con Material Asfáltico" y su complementaria.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la capa de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante 48 hs como mínimo.

Antes de la colocación de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de la condición de la capa inferior sobre la cual será colocada.

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO VIALES HIDRACO
Adam Orazi

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Ítem al que está sirviendo.

6. Exigencias y Controles de Calidad

6.1 Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, igual o menor a 25 %.
- Granulometría cada 250 m de pista terminada.

6.2 Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo con el método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 100m, alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

6.3 Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

6.4 Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Limite Líquido:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP:	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

6.5 Control Geométrico

El espesor de la capa compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

CARLOS A. SANTIBRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

La superficie acabada de la capa granular estabilizada, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

7. **Conservación**

La capa granular deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

8. **Método de Medición**

La Base Granular Estabilizada 10/90 (CBR≥ 100%), una vez aprobada por la Fiscalización, se medirá en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de capa compactada, determinada por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

9. **Forma de Pago**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al ítem **"Base Granular Estabilizada 10/90 (CBR≥100%)".**

Dicho precio y pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo, el suministro de los materiales componentes de la mezcla, elaboración de la mezcla, transporte, compactación de acuerdo con las cotas previstas en los planos y ordenes de la Fiscalización. Será, además, compensación total por el autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados este ítem.

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

S U B - B A S E DE SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO 3% (UCS = 1,8 MPA)

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una Sub-Base de Suelo Cemento, elaborada con una mezcla homogénea de suelo, cemento portland y agua, en una proporción seca en peso de suelo, que mezclado con cemento portland al porcentaje requerido mínimo (en peso), dé como resultado una resistencia a la compresión simple a los siete (7) días igual o mayor a 18 Kg/cm2.

La Subbase de Suelo con Cemento será construida de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

2. Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3. Materiales

3.1 Cemento Portland

El cemento portland será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de la Industria Nacional del Cemento (I.N.C.), o similar, según instrucciones de la Supervisión.

3.2 Agua

El agua deberá ser limpia y estará libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias deletéreas. Su pH, medido según norma ASTM D-1293, deberá estar comprendido entre cinco y medio y ocho (5.5 -
8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como SO4= y determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser superior a un gramo por litro (1 g/l).

3.3 Suelo

Los suelos para emplear en la ejecución de la capa de subbase de suelo cemento serán materiales seleccionados provenientes de yacimientos previamente aprobados por la Fiscalización.

Los suelos del tipo A-4 y A2-4 que eventualmente puedan ser utilizados en la construcción de estas capas, deberán presentar las siguientes características:

Descripción	Suelos A-4	Suelos A 2-4
Porcentaje pasante del Tamiz Nº 200	<45	<35%
Límite Líquido	<25	<25%
Índice de Plasticidad	<10	<10%

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES-HUBRACO
Adam Grazi

4. Equip
5. o

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá preverse un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Supervisión en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de la mezcla del suelo y el cemento se utilizarán equipos como motoniveladoras y tractores con rastras; así como también recicladoras, estabilizadoras, o mezcladoras de suelo autopropulsadas con caja cerrada de tambor de mezcla, o cualquier otro conjunto de equipos similar que garanticen la homogeneidad de la mezcla y sea aprobado por la Fiscalización.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista.

6. Procedimientos Constructivos

5.1 Diseño de la mezcla

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregará a la Fiscalización, para su verificación, muestras representativas de los materiales y el cemento que se propone utilizar, avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio que demuestren la conveniencia de utilizarlos en la mezcla e igualmente presentará el diseño de esta.

Si a juicio de la Supervisión, los materiales, el equipo o el diseño de la mezcla resultan objetables, el Contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias puntualizadas por la Supervisión.

Una vez que la Supervisión manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá modificarse durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los ingredientes que intervienen en ella.

5.2 Preparación de la superficie existente

Si el material a estabilizar es totalmente de aporte, antes de proceder con la estabilización, se comprobará que la superficie que va a servir de apoyo tenga la densidad de 95% del ensayo de laboratorio, así como las cotas indicadas en los planos o definidas por la Supervisión.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación respectiva deberán corregirse de acuerdo con lo indicado en ella, a plena satisfacción de la Supervisión. Los ensayos de densidad se efectuarán según las normas.

En caso de que la estabilización se vaya a realizar únicamente con el suelo existente, éste se deberá escarificar en todo el ancho de la capa que se va a mezclar, hasta una profundidad suficiente para que, una vez compactada, la capa estabilizada alcance el espesor señalado en los planos o indicado por la Supervisión.

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIBRACO
Adam Crazi

Si se contempla la adición de un suelo de aporte para mejorar el existente, ambos se deberán mezclar uniformemente antes de iniciar la distribución del estabilizante.

En todos los casos en que el proceso involucre el suelo del lugar, parcial o totalmente, deberá comprobarse que el material que se encuentre bajo el espesor por estabilizar presente adecuadas condiciones de resistencia y en caso de no tenerlas, la Supervisión ordenará las modificaciones previas que considere necesarias.

5.3 Transporte de suelos

Cuando la estabilización incluya suelos de aporte, éstos se transportarán a la vía protegidos con lonas u otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería y humedecidos, de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por donde transitan los vehículos y así minimizar los impactos al medio ambiente.

5.4 Pulverización del suelo

Antes de aplicar el cemento, el suelo por tratar sea que haya sido escarificado en el lugar o transportado desde los sitios de origen aprobados por la Fiscalización, se pulverizará con la máquina adecuada en el ancho y espesor suficientes que permitan obtener la sección compactada indicada en los planos u ordenada por la Supervisión.

La longitud de calzada pulverizada no deberá exceder de la que pueda tratarse y compactarse de acuerdo con esta especificación en dos (2) días de trabajo, salvo autorización escrita de la Fiscalización.

Una vez pulverizado el suelo, éste deberá conformarse a la sección transversal de la calzada, con el empleo de motoniveladora.

Durante la realización de este trabajo se tomarán las medidas para que las partículas de material emitidos al medio ambiente no pasen el límite permisible. Con el fin de proteger la salud de las personas y la biosfera del lugar, los operarios realizarán el trabajo portando máscaras que protejan sus vías respiratorias.

5.5 Aplicación del cemento

El cemento podrá aplicarse en bolsas o a granel. En cualquier caso, se esparcirá sobre el suelo pulverizado empleando el procedimiento aceptado por la Fiscalización durante la fase de prueba, de manera que se disperse la cantidad requerida según el diseño más la cantidad prevista por desperdicios, a todo lo ancho de la capa por estabilizar. El cemento debe conformar una distribución uniforme en toda la superficie a estabilizar, debe considerarse que los equipos ambuloperantes de mezclado, carecen de capacidad de mezclado transversal. Durante la aplicación del cemento, la humedad del suelo no podrá superar en más de dos por ciento (2%) de la definida durante el proceso de diseño como la adecuada para lograr una mezcla íntima y uniforme del suelo con el cemento.

Sobre el cemento esparcido sólo se permitirá el tránsito del equipo que lo va a mezclar con el suelo.

El cemento sólo podrá extenderse en la superficie que pueda quedar terminada en la jornada de trabajo.

Durante estas obras se tomará en cuenta que el cemento esparcido no exceda el área de trabajo. Los residuos y excedentes se colocarán en lugares de disposición de desechos adecuados para este tipo de materiales.

CARLOS A. SAMBRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO PRIALES HUARACO
Adam Orazi

5.6 Mezcla

Inmediatamente después de ser esparcido el cemento, se efectuará a mezcla, empleando el equipo aprobado, en todo el espesor establecido en los planos en los planos. El equipo de mezclado debe tener la aptitud de producir la mezcla en una sola pasada en cada franja de actuación. En caso de que se requiera, previamente al mezclado se añadirá el agua faltante y se continuará mezclando hasta que la masa resultante presente completa homogeneidad. La humedad de la mezcla deberá ser la óptima del ensayo Proctor Modificado, con una tolerancia en exceso de hasta dos (2%) por ciento y cero (0 %) por ciento en defecto.

Durante esta actividad se tendrá cuidado para evitar los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar. El área de trabajo será limpiada y los residuos o excedentes se colocarán en lugares de disposición de desechos adecuados para este tipo de materiales.

5.7 Compactación

La compactación de la mezcla se realizará de acuerdo con el equipo propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización durante la ejecución del tramo de prueba.

El proceso de compactación deberá ser tal, que evite la formación de una costra o capa superior delgada, débilmente adherida al resto del suelo estabilizado. En caso de que ella se produzca, deberá ser eliminada hasta obtener una capa uniforme y compacta, en todo el espesor proyectado.

Los trabajos de compactación deberán ser terminados en un lapso no mayor de dos (2) horas desde el inicio del mezclado, ya que el cemento inicia su proceso de fraguado inmediatamente después de aplicada la humedad, y si se continúa compactando llegará a romper la estructura endurecida del suelo-cemento. Si durante dicho plazo no se logran las condiciones de compactación exigidas más adelante (compactación) de esta especificación, el tramo se pondrá en observación y se considerará separadamente a los fines de los controles de la Fiscalización. La compactación deberá ser el 95% como mínimo, del ensayo Proctor Modificado.

Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado durante la fase de prueba, se compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso, aprobados por la Fiscalización, de manera que la mezcla resulte homogénea y la densidad alcanzada no sea inferior a la exigida por la presente especificación.

Una vez terminada la compactación, la superficie deberá mantenerse húmeda hasta que se aplique el riego de curado.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación. Los residuos generados por esta actividad deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos o cuando sea el caso serán reutilizados.

5.8 Juntas de trabajo

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO ROMALES HIDRACO
Adam Orazi

Las juntas entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse para proteger la capa construida cuando se vaya a esparcir y compactar la adyacente.

Al efecto, al término de la jornada de trabajo se formará una junta transversal inclinada en una proporción de uno (1) en longitud y seis (6) en transversal respecto del eje de la calzada, haciendo un corte vertical en el material compactado.

Si el suelo estabilizado no se construye en todo el ancho de la calzada sino por franjas, deberán disponerse también, mediante un procedimiento aceptable para la Fiscalización, juntas longitudinales en corte vertical y paralelas al eje longitudinal de la calzada. Dichas juntas no deben ubicarse en la posición que ocuparán las huellas del tránsito.

5.9 Mantenimiento de la Humedad Superficial

La capa de suelo cemento debe ser mantenida con abundante humedad superficial mediante riegos de agua, aplicada inmediatamente luego de terminar el rodillado final. La superficie debe mantenerse húmeda, pero no encharcada, hasta que se realice el proceso de micro fisuración, como se indica a continuación.

5.10 Proceso de Micro fisuración

Es conocido el hecho de que los materiales cementados cubiertos con capas asfálticas experimentan rápidamente el fenómeno denominado "fisuración refleja". Existen numerosos factores que dan como resultado tensiones originadas en la contracción en capas tratadas con cemento portland. La mayoría de la contracción se debe al secado.

El objeto del procedimiento de micro fisuración es limitar severamente la aparición de fisuración refleja en la carpeta asfáltica que cubre la capa cementada. Se pretende que las fisuras gruesas y largas sean prevenidas y transformadas en una fina red de fisuras cortas. La finalidad es inhibir la aparición de grietas de contracción anchas, que con el tiempo se reflejan a través de las capas asfálticas. Esta red de fisuras con esas características se alcanza con la técnica de prefisuración por compactación vibratoria, a edad temprana. De este modo se origina el nombre de "micro fisuración". El éxito de este método depende de la inducción de fisuras, mientras que la hidratación del cemento portland está en curso.

La micro fisuración de esta capa comienza luego transcurrida 36 a 48 h de terminada la compactación. Hasta ese entonces la capa debe mantenerse húmeda mediante riegos de agua.

La micro fisuración se produce mediante la aplicación entre tres y cinco coberturas de rodillo liso vibratorio operado en máxima amplitud.

El rodillo debe tener un peso estático mínimo de 10 toneladas. Se estima que deben producirse no menos de tres pasadas a una velocidad de traslación de entre 50 y 80 metros por minuto y con la máxima amplitud de vibración. Una pasada se entiende como un avance y un retroceso sobre la misma faja a lo largo de toda la sección.

Los compactadores vibratorios deben satisfacer los mismos requisitos que los establecidos para la compactación de la capa.

Producida la micro fisuración, el módulo de elasticidad de la capa decrece inmediatamente de terminado el proceso entre el 50 y el 60 %. El módulo se recupera luego en los días siguientes a valores similares a los que hubiera desarrollado

CARLOS A. SARABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

la capa sin micro fisuración. Esto ocurre por la continuidad del proceso de hidratación de los compuestos del cemento portland.

5.11 Tramo de prueba

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación, compactación y curado de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud definidos de acuerdo con la Fiscalización y en ellas se someterán a aprobación el equipo y el proceso completo de ejecución.

La Fiscalización tomará muestras de la capa en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que la subbase no se ajusta a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para la Fiscalización, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido efectuado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique la Fiscalización a costo del Contratista.

5.12 Ejecución de la capa superior

La capa de suelo cemento podrá habilitarse al tránsito de los equipos de construcción a efectos de la construcción de la capa superior, inmediatamente después de ejecutado el micro fisurado y habiendo secado el curado definitivo.

5.13 Limitaciones en la ejecución

Las estabilizaciones con cemento sólo se podrán llevar a cabo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a diez grados (10°C) y cuando no haya lluvia o temores fundados de que ella se produzca. En caso de que la mezcla sin compactar sea afectada por agua de lluvia y como resultado de ello la humedad de la mezcla supere la tolerancia especificada, el Contratista deberá, a su costo, retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector deteriorado a satisfacción de la Supervisión.

En caso la mezcla sin compactar sea afectada por la lluvia, y el contratista deba retirar la mezcla afectada, esta debe ser trasladada a un lugar de disposición de desechos adecuado para este tipo de residuo, según lo indique la Supervisión.

7. Exigencias y Controles de Calidad

Los trabajos para su aceptación por la Supervisión estarán sujetos a lo siguiente:

6.1 Calidad del cemento

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

Cada vez que lo considere necesario, la Supervisión efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento, debiendo ser por lo menos a la llegada a obra de un lote y cada 50 bolsas de un apilamiento.

Por ningún motivo se permitirá el empleo del cemento endurecido o con fraguado prematuro o cuya fecha de vencimiento haya sido superada.

6.2 Calidad del agua

Siempre que tenga alguna sospecha sobre la calidad del agua empleada, la Supervisión verificará su pH y su contenido de sulfatos.

6.3 Calidad de los suelos

De cada procedencia de los suelos empleados en la estabilización y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

La plasticidad de la fracción fina.

Durante la etapa de producción, la Supervisión examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los suelos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica.

Además, podrá verificar las pruebas adicionales que le permitan tener certeza de la calidad de los suelos por estabilizar, de acuerdo con las exigencias de la presente especificación.

6.4 Calidad de la mezcla

Con un mínimo de dos (2) muestras diarias de la mezcla elaborada en la obra se moldearán probetas (tres por muestra) con la energía del ensayo de compactación para verificar en el laboratorio su resistencia a compresión simple luego de siete días de curado, de conformidad con el procedimiento realizado durante el diseño de la mezcla. La preparación de los testigos, así como el ensayo, será de acuerdo con las normas. Las probetas se moldearán empleando el molde Proctor que se emplea en el ensayo de compactación.

La resistencia media de las seis (6) o más probetas diarias (Rm) deberá ser igual o superior al cien por ciento (100%) de la resistencia correspondiente al diseño presentado por el Contratista (Rd), conforme se describe en el aparte "Diseño de la Mezcla" de esta especificación:

$$Rm > Rd$$

A su vez, la resistencia de cada probeta (Ri) debe ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95%) del valor de diseño (Rd):

$$Ri > 0.95\ Rd$$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, se rechazará el tramo al cual representan las muestras.

El contenido de cemento deberá ser tal, que la pérdida de peso de la mezcla compactada, al ser sometida al ensayo de durabilidad (humedecimiento-secado), no

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

supere límites de acuerdo con la tabla de la Sección "Diseño de la mezcla", de estas especificaciones.

6.5 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se está construyendo, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por la Supervisión. La cota de cualquier punto de la capa compactada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

6.6 Controles

Además, la Supervisión deberá realizar los siguientes controles:

6.6.1 Compactación

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se efectuarán con la frecuencia que se indica en la Tabla 2.5_1 y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se escogerán al azar.

Tabla 2.5_1

Material o Producto	Propiedad y Característica	Frecuencia (1)	Lugar del Muestreo
Suelo Estabilizado con Cemento	Granulometría	750 m^3	Pista
	Índice Plástico	750 m^3	Pista
	Compresión Simple	2 muestras por día	Pista
	Compactación	Cada 250 m^2	Pista
	Durabilidad	2000 m^3	Cantera

(1) O antes, si por su génesis existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico - mecánicas de los agregados. En caso de que las cantidades del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o característica.

La densidad será como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación del diseño. El incumplimiento de dicho requisito trae como consecuencia el rechazo del tramo.

La densidad de las capas compactadas se determinará por el método del Cono de Arena, en espesores de hasta 20 cm. Pueden emplearse otros procedimientos como los nucleodensímetros aprobados por la Supervisión.

6.6.2 Espesor

CARLOS A. SAMBRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIBRACO
Adam Orazi

Sobre la base de las perforaciones efectuadas para el control de la compactación, la Supervisión determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed):

em > ed

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, por lo menos, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño (ed):

ei > 0.95 ed

El incumplimiento de alguno de estos requisitos traerá como consecuencia el rechazo del tramo.

6.6.3 Lisura

La superficie acabada no podrá presentar, en ningún punto irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m) colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que señala la Supervisión, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente.

Todas las áreas de subbase estabilizada con cemento donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones de la Supervisión y a plena satisfacción de éste. No se admite la superposición de capas de espesor parcial para regularizar déficit de cualquier naturaleza. Toda intervención requiere la actuación en todo el espesor de la capa.

8. Conservación

El Contratista deberá conservar el suelo estabilizado en las condiciones que posibilitaron su aprobación, hasta que se construya la capa superior prevista en los documentos del proyecto. Todo daño que se presente, deberá corregirlo, a su costo, a plena satisfacción de la Supervisión.

9. Método de Medición

Una vez aprobada la Sub-Base de Suelo Estabilizado con Cemento, con UCS = 1,8 MPA, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos (m3) de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa, indicados en los planos con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

10. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a la **"Sub-Bases de Suelo Estabilizado con Cemento 3% (UCS=1,8 MPA)".**

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland, el producto químico colocación y mezclado de la subbase, riegos sucesivos hasta la micro fisuración, colocación de la capa de riego de curado, imprevistos, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completado el ítem, incluyendo la pista de prueba.

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRAGO
Adam Chazi

PONTILLÓN DE ACCESO A VIVIENDAS

1. Descripción

Pontillones: Este trabajo consistirá en la construcción de obras de hormigón armado, serán losas de HºAº de espesor 20 cm a ejecutarse sobre los muros de PBC del canal, de forma que los frentistas puedan acceder a sus viviendas respectivas o para cruce de calle en su intersección con calles transversales.
Así mismo, este apartado de las especificaciones técnicas comprende la ejecución de hormigón estructural en la reparación de obras de arte de hormigón, de sumideros en zonas urbanas, de badenes de cruce de calles en zona urbana y de cunetas de hormigón de 0,30 m. adyacentes al cordón existente, y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.
a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.
b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.
c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.
d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.
e) La aprobación, por parte de la Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y además aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los Incisos anteriores.
f) Para las superficies que quedarán a la vista, los encofrados deben ser de tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

2. Hormigón Armado

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Orazi

a. Hormigón:
Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural de fck = 180Kg. /cm²".
b. Acero para Refuerzo:
Deberá cumplir las exigencias requeridas para el Ítem "Aceros fyk 4200".
c. Lechos de Asiento para toda fundación :
La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 90 Kg./cm²

3. Preservación del medio ambiente:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:
Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
Los materiales de excavaciones provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores a nivel medio de las aguas que muestran los planos de manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión en las vías acuáticas. En caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerada como elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
El desmantelamiento de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.
A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.
Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.
En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
En las proximidades de poblados o asentamientos. Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06, de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

4. Método de Medición

Una vez aprobado el trabajo se hará la medición por unidad de trabajo terminado.

5. Forma de Pago

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Crazi

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a "PONTILLÓN DE ACCESO A VIVIENDAS"

CANAL DE PIEDRA BRUTA CON FONDO DE HORMIGÓN

6. Descripción:

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales, de contención, vertederos, canales revestidos y en otros lugares que indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.
Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación que consistirá en una base de hormigón de 10 cm de espesor, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.
Una vez finalizado el mismo, se ejecutara una losa armada de protección apoyada sobre las paredes del muro, la cual respetara los requisitos de resistencia y constructivos de los pontillones de acceso, con el fin de garantizar una vereda para la circulación de peatones y acceso a los vehículos a sus domicilios.

7. Preservación del medio ambiente:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:
Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
Los materiales de excavaciones provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores a nivel medio de las aguas que muestran los planos de manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión en las vías acuáticas. En caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerada como elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
El desmantelamiento de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.
A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.
Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

Ing. Carlos Cardozo C.

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

CONSORCIO RIVALES HIDRACO
Adam Crazi

Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.
En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
En las proximidades de poblados o asentamientos. Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06, de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

8. Materiales:

La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad y podrá ser empleada solamente después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.
MORTERO:
El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica como Hormigón Estructural exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba Nº 8, no menos del 15 % ni más de 40 % deberá pasar por un tamiz Nº 100. El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y 5 partes de agregado fino, por volumen, se puede adicionar plastificantes químicos que irá mezclado con la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero. La utilización de Arena gorda está prohibida completamente, a no ser que en caso extraordinario sea necesario ésta será aprobada previamente por la Fiscalización a fin de determinar la dosificación correcta de la misma de acuerdo con el tipo y origen de arena gorda a ser utilizado.

Hormigón:
Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural".

9. Ejecución:

Selección y Colocación: Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o aquellas de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las caras descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las

CARLOS A. SAMABRIA
ING. RESIDENTE
CONSORCIO BRIALES HIDRACO
Adam Crazi

esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura. Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero. Durante a la construcción del muro de PBC se colocarán pasante transversalmente unos caños de PVC de diámetro 100mm a fin de que sirvan para drenar el agua subterránea que queda atrapada detrás de los muros de PBC, la cantidad de caño de PVC a utilizar será de 2 unidades por m2 de muro construido. En caso de canal de PBC se construirá el fondo del canal por medio de un Hormigón Ciclópeo de espesor promedio de 10 cm, se cuidará la pendiente con estricto control de tal manera que no queden zonas denominadas "palanganas" donde se junten agua una vez que terminen los eventos de lluvia.

10. Método de Medición

Una vez aprobado el trabajo se hará la medición por metro lineal terminado.

11. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a "CANAL DE PIEDRA BRUTA CON FONDO DE HORMIGÓN"

CARLOS A. SANABRIA
ING. RESIDENTE

CONSORCIO RIBALES HIDRACO
Adam Orazi

ANEXO 4

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCIERO Y CURVA DE AVANCE.

CARLOS A. SANABRIA
ING RESIDENTE

Adam Crazi