000358

TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO.

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

Fecha: 9-sept-20	Item N°: 61	Subrasante mejorada (Rehabilitacion) CBR≥45 %		
	OBRA:	LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS		Unidad: m3
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/equipo	Costo Horario Gs.	Costo Total Hora Horario Gs.
MOTONIVELADORA	CATERPILLAR 140 H	0,0294	358.972	10.556
TRACTOR AGRICOLA	VALTRA BH-145 (4x4)	0,0217	167.405	3.627
RASTRA DE DISCOS DOBLE	BALDAN MOD. CRSG 24X3	0,0217	17.480	379
CAMION REGADOR DE AGUA	SCANIA 93	0,0043	166.601	722
MOTOBOMBA 4pulg.	YAMMAR D=4"	0,0011	20.685	22
COMPACTADOR VIBRO PATA DE CABRA AUTOPROPU	DYNAPAC CA 250 PD	0,0072	181.030	1.307
COMPACTADOR VIBRO LISO/PATA DE CABRA AUTOP	DYNAPAC CA 25	0,0130	92.398	1.201
COMPACTADOR NEUMATICO	DYNAPAC ATLAS COPCO	0,0043	168.504	730
			A) Total Gs	17.321

B) Mano de Obra		Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario Gs.	Costo Total Hora Horario Gs.
OPERADOR	MOTONIVELADORA	1	0,0260	52.602	1.368
OPERADOR	TRACTOR AGRICOLA	1	0,0217	39.962	866
OPERADOR	RASTRA DE DISCOS DOBLE	1	0,0217	0	0
OPERADOR	CAMION REGADOR DE AGUA	1	0,0043	37.640	163
OPERADOR	MOTOBOMBA 4pulg.	1	0,0011	62.148	67
OPERADOR	COMPACTADOR VIBRO PATA DE CABRA AU	1	0,0072	66.604	481
OPERADOR	COMPACTADOR VIBRO LISO/PATA DE CABF	1	0,0130	66.604	866
OPERADOR	COMPACTADOR NEUMATICO	1	0,0043	66.604	289
ESTAQUERO 01		1	0,0578	20.292	1.172
				B) Total Gs	5.451

C) Produccion del equipo p/h:	1,0000	m3/h	Costo Horario (A+B):	23.996
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	23.996

E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario Gs.	Costo Total Hora Horario Gs.
CANON RIPIO	m3	1,2160	30.656	37.278
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	37.278

F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario Gs.	Costo Total Hora Horario Gs.
Flete Ripio	29,00	2,1000	360	21.924
		0,0000		
			F) Total Gs	21.924

Costo Directo Total [D + E + F]	Gs	83.198
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)	Gs	4.884
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)	Gs	5.547
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)	Gs	93.629
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	Gs	9.363
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]	Gs	102.992

Sergio Samaniego
Ministerio de Obras

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000367

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

TREISCIENTOS SESENTA Y SIETE

FECHA 9-sept-20	Item: 101 Sub Base granular CBR>90				
	OBRA: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km,			UNIDAD	m3
A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
MOTONIVELADORA	CATERPILLAR 140 H	0,0133	358.972	4.786	
COMPACTADOR VIBRO LISO	HAMM 3520	0,0167	235.499	3.925	
COMPACTADOR NEUMATICO AUTOPROPULSADO	CATERPILLAR PS-300B	0,0111	135.028	1.500	
CAMION REGADOR DE AGUA	SCANIA 93	0,0143	166.601	2.380	
MOTOBOMBA 4pulg	YAMMAR D=4"	0,0033	20.685	69	
TERMINADORA EXTENDEDORA DE SUELO	VOGELE 1800-E	0,0168	403.842	6.773	
			A) Total Gs	19.434	
B) Mano de Obra	Cantidad Personal	Horas de c/personal	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
OPERADOR MOTONIVELADORA	1	0,0133	52.602	701	
OPERADOR COMPACTADOR VIBRO LISO	1	0,0167	45.107	752	
OPERADOR COMPACTADOR NEUMATICO AUTOPROPUL	1	0,0111	45.107	501	
OPERADOR CAMION REGADOR DE AGUA	1	0,0143	37.640	538	
OPERADOR MOTOBOMBA 4pulg.	1	0,0033	62.148	207	
OPERADOR TERMINADORA EXTENDEDORA DE SUELO	1	0,0168	80.703	1.354	
ESTAQUERO 01	1	0,0289	20.292	586	
			B) Total Gs	4.639	
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000	m3/h	Costo Horario (A+B):	24.073	
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	24.073	
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
Mezcla Granular p/ Base Est T3	m3	1,0200	84.405	86.093	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			E) Total Gs	86.093	
F) Transporte	DMT Km	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
Flete de Mezcla Granular p/ Base Est	31,00	2,5296	360	28.230	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			F) Total Gs	28.230	
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	138.396	
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	8.125	
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	9.226	
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	155.747	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	15.575	
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**171.322**	

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000366

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS

FECHA	9-sept-20	Item:	116	Sub base granular con aporte de RAP CBR>90		
		OBRA:	LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.		UNIDAD	m3

A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
RECICLADORA DE SUELO	WIRTGEN - WR 2000	0,0045	1.299.237	5.845
PALA CARGADORA	LIUGONG CLG 835	0,0781	146.538	11.444
CAMION VOLCADOR	SCANIA	0,0468	205.886	9.633
MOTONIVELADORA	CATERPILLAR 140 H	0,0083	358.972	2.991
COMPACTADOR VIBRO LISO	HAMM 3520	0,0167	235.499	3.925
COMPACTADOR NEUMATICO AUTOPROPULSADO	CATERPILLAR PS-300B	0,0111	135.028	1.500
CAMION REGADOR DE AGUA	SCANIA 93	0,0194	166.601	3.238
MOTOBOMBA 4pulg.	YAMMAR D=4"	0,0042	20.685	87
TERMINADORA EXTENDEDORA DE SUELO	VOGELE 1800-E	0,0085	403.842	3.413
			A) Total Gs	42.076

B) Mano de Obra		Cantidad Personal	Horas de c/personal	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR	RECICLADORA DE SUELO	1	0,0045	68.547	308
OPERADOR	PALA CARGADORA	1	0,0689	38.709	2.668
OPERADOR	CAMION VOLCADOR	1	0,0468	30.922	1.447
OPERADOR	MOTONIVELADORA	1	0,0083	52.602	438
OPERADOR	COMPACTADOR VIBRO LISO	1	0,0167	45.107	752
OPERADOR	COMPACTADOR NEUMATICO AUTOPROPUL	1	0,0111	45.107	501
OPERADOR	CAMION REGADOR DE AGUA	1	0,0194	37.640	732
OPERADOR	MOTOBOMBA 4pulg.	1	0,0042	62.148	263
OPERADOR	TERMINADORA EXTENDEDORA DE SUELO	1	0,0085	80.703	682
ESTAQUERO 01		1	0,0433	20.292	879
				B) Total Gs	8.670

C) Produccion del equipo p/h:	1,0000	m3/h	Costo Horario (A+B):	50.746
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	50.746

E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
PIEDRA TRITURADA	TN	1,0755	38.000	40.870
ARENA LAVADA	M3	0,0854	17.200	1.468
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	42.338

F) Transporte	DMT Km	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
MATERIAL RAP A ACOPIO	1,00	1,3497	450	607
Flete de Piedra Triturada	31,00	1,0755	450	15.004
Flete de Arena Lavada MG	17,50	0,0854	660	986
MEZCLA RAP + MATERIAL NUEVO	1,00	2,5355	450	1.141
		0,0000		
			F) Total Gs	17.738

Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)	Gs	110.822
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)	Gs	6.506
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)	Gs	7.388
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)	Gs	124.716
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	Gs	12.472
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]	Gs	**137.188**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000305

TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

Fecha: 9-sept-20	Item N°: 120.29 130.29 140.29	Barrera de defensa de Hormigon Tipo "F"		
	OBRA:	LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.		Unidad: m

A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
PLANTA HORMIGONERA	INDUMIX SCM 18 / INDUM	0,0752	72.115	5.423
PALA CARGADORA	LIUGONG CLG-835 (1,7 M3	0,0365	146.538	5.347
CAMION C/MIXER	SINOTRUK 336 HOWO	0,1600	249.950	39.999
BOMBA DE HORMIGÓN	SCHWING SP 750-18	0,0486	107.190	5.215
MOTOGENERADOR - 49 KVA.	M. BENZ (HOOS)	0,7297	51.517	37.593
			A) Total Gs	93.577

B) Mano de Obra		Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR	PLANTA HORMIGONERA	1	0,0752	44.260	3.328
OPERADOR	PALA CARGADORA	1	0,0365	38.709	1.412
OPERADOR	CAMION C/MIXER	1	0,1600	58.408	9.347
OPERADOR	BOMBA DE HORMIGÓN	1	0,0486	61.028	2.969
OPERADOR	MOTOGENERADOR - 49 KVA	1	0,7297	22.708	16.571
OFICIAL 01a-AR		1	4,8754	33.214	161.931
AYUDANTE 01a-AR		1	4,7333	25.324	119.866
				B) Total Gs	315.424
C) Produccion del equipo p/h:		1,0000	m/h	Costo Horario (A+B):	409.001
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)				Gs.	409.001

E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
CEMENTO	KG	100,1291	919	92.019
ARENA LAVADA	M3	0,1224	17.200	2.105
PIEDRA TRITURADA	TN	0,4243	38.000	16.122
ADITIVO PLASTIFICANTE	LT	0,1154	11.000	1.269
Encofrado Metalico p/ Separador de H°A°	Gl	0,0196	12.000.000	235.000
ACERO AP 420	KG	15,8123	5.526	87.379
ALAMBRE DE ATAR	KG	0,1282	9.090	1.165
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	435.059

F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Flete de Cemento H°E°	13,00	0,1001	747	972
Flete de Arena Lavada H°E°	10,00	0,1224	660	808
Flete de Piedra Triturada H°E°	25,00	0,4243	360	3.818
FLETE ACERO 1	28,00	0,0158	489	217
		0,0000		
			F) Total Gs	5.815

Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)	Gs	849.875
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)	Gs	49.895
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)	Gs	56.658
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)	Gs	956.428
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	Gs	95.643
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]	Gs	**1.052.071**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000364

TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

Fecha: 9-sept-20	Item N°: 255 Alcantarilla celular triple 1,00x1,00			
	OBRA: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.			Unidad: m
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
GRUA AUTOPROPULSADA	P & H VILLARES TC-25	0,4500	243.263	109.468
PLANTA HORMIGONERA	INDUMIX SCM 18 / INDUM	0,4200	72.115	30.288
PALA CARGADORA	LIUGONG CLG-835 1,7 M	0,1013	146.538	14.847
CAMION C/MIXER	SINOTRUK 336 HOWO	0,5444	249.950	136.067
RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRONTAL	CATERPILLAR 416 E	4,7209	155.686	734.972
CAMION VOLCADOR	SCANIA	1,4378	205.886	296.027
VIBROCOMPACTADOR MANUAL	WACKER F/2//21387	0,7500	8.477	6.358
			A) Total Gs	1.328.028
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR GRUA AUTOPROPULSADA	1	0,4500	120.870	54.392
OPERADOR PLANTA HORMIGONERA	1	0,4200	44.260	18.589
OPERADOR PALA CARGADORA	1	0,1013	38.709	3.922
OPERADOR CAMION C/MIXER	1	0,5444	58.408	31.796
OPERADOR RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRON	1	4,7209	45.142	213.109
OPERADOR CAMION VOLCADOR	1	1,4378	30.922	44.460
OPERADOR VIBROCOMPACTADOR MANUAL	1	0,7500	0	0
OFICIAL 01a-A	1	19,4691	25.324	493.037
AYUDANTE 03-ROA	1	29,2037	18.502	540.327
			B) Total Gs	1.399.632
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000 m/h	Costo Horario (A+B):		2.727.660
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	2.727.660
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Cel H°A° 1,00x1,00 m	ml	3,0000	1.038.400	3.115.200
Mortero 1:3	m3	0,0330	560.170	18.486
CEMENTO	KG	339,6700	919	312.157
ARENA LAVADA	M3	0,9362	17.200	16.102
PIEDRA TRITURADA	TN	3,2454	38.000	123.326
ADITIVO PLASTIFICANTE	LT	1,1849	11.000	13.034
MADERA FENOLICA	M2	6,0000	59.230	355.380
ADITIVO DESENCOFRANTE	LT	0,9000	17.300	15.570
CLAVOS 1 1/2"	KG	0,1800	9.090	1.636
ACERO AP 420	KG	152,0000	5.526	839.952
ALAMBRE DE ATAR	KG	1,4000	9.090	12.726
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	4.823.569
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Flete de Cemento H°E°	13,00	0,3397	747	3.299
Flete de Arena Lavada H°E°	10,00	0,9362	660	6.179
Flete de Piedra Triturada H°E°	25,00	3,2454	360	29.209
FLETE ACERO 1	28,00	0,1520	489	2.081
		0,0000		
			F) Total Gs	40.767
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	7.591.996
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	445.716
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	506.133
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	8.543.845
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	854.384
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**9.398.229**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000363

TRESCIENTOS SESENTA Y TRES

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

Fecha: 9-sept-20	Item N°: 256	Alcantarilla celular triple 2,00x2,00		
	OBRA:	LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.		Unidad: m
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
GRUA AUTOPROPULSADA	P & H VILLARES TC-25	0,1250	243.263	30.408
PLANTA HORMIGONERA	INDUMIX SCM 18 / INDUM	0,3235	72.115	23.332
PALA CARGADORA	LIUGONG CLG-835 (1,7 M3	0,1618	146.538	23.706
CAMION C/MIXER	SINOTRUK 336 HOWO	0,7095	249.950	177.347
RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRONTAL	CATERPILLAR 416 E	5,7956	155.686	902.289
CAMION VOLCADOR	SCANIA	1,3583	205.886	279.662
VIBROCOMPACTADOR MANUAL	WACKER F/2//21387	1,3750	8.477	11.656
			A) Total Gs	1.448.400
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR GRUA AUTOPROPULSADA	1	0,1250	120.870	15.109
OPERADOR PLANTA HORMIGONERA	1	0,3235	44.260	14.320
OPERADOR PALA CARGADORA	1	0,1618	38.709	6.262
OPERADOR CAMION C/MIXER	1	0,7095	58.408	41.442
OPERADOR RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRONT	1	5,7956	45.142	261.624
OPERADOR CAMION VOLCADOR	1	1,3583	30.922	42.002
OPERADOR VIBROCOMPACTADOR MANUAL	1	1,3750	0	0
OFICIAL 01a-A	1	27,2495	25.324	690.066
AYUDANTE 03-ROA	1	27,2495	18.502	504.170
			B) Total Gs	1.574.996
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000 m/h	Costo Horario (A+B):		3.023.396
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	3.023.396
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Cel H°A° 2,00x2,00 m	ml	3,0000	2.167.841	6.503.523
Mortero 1:3	m3	0,0660	560.170	36.971
CEMENTO	KG	695,13	919	638.824
ARENA LAVADA	M3	1,4948	17.200	25.710
PIEDRA TRITURADA	TN	5,1819	38.000	196.912
ADITIVO PLASTIFICANTE	LT	1,3069	11.000	14.376
MADERA FENOLICA	M2	3,0200	59.230	178.875
ADITIVO DESENCOFRANTE	LT	1,5100	17.300	26.123
CLAVOS 1 1/2"	KG	0,0302	9.090	275
ACERO AP 420	KG	171,0000	5.526	944.946
ALAMBRE DE ATAR	KG	1,7100	9.090	15.544
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	8.582.079
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Flete de Cemento H°E°	13,00	0,6951	747	6.750
Flete de Arena Lavada H°E°	10,00	1,4948	660	9.866
Flete de Piedra Triturada H°E°	25,00	5,1819	360	46.637
FLETE ACERO 1	28,00	0,1710	489	2.341
			F) Total Gs	65.594
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	11.671.069
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	685.192
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	778.071
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	13.134.333
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	1.313.433
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**14.447.766**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

.00302

TRESCIENTOS SESENTA Y DOS

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

FECHA 9-sept-20	Item: 271 Dren profundo				
	OBRA: LICITACION PUBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.			UNIDAD	m
A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRONTAL	CATERPILLAR 416 E	0,0912	155.686	14.204	
VIBROCOMPACTADOR MANUAL	WACKER F/2//21387	1,2150	8.477	10.300	
MOTOHORMIGONERA	500 LT	0,2125	20.143	4.280	
ACOPLADO TANQUE DE AGUA	METALCAR (2500 lts.)	0,2125	2.867	609	
			A) Total Gs	29.393	
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
OPERADOR RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRON	1	0,0912	45.142	4.119	
OPERADOR VIBROCOMPACTADOR MANUAL	1	1,2150	0	0	
OPERADOR MOTOHORMIGONERA	1	0,2125	19.225	4.085	
OPERADOR ACOPLADO TANQUE DE AGUA	1	0,2125	0	0	
OFICIAL 01a-A	1	3,0795	25.324	77.984	
AYUDANTE 03-ROA	1	3,0795	18.502	56.976	
			B) Total Gs	143.164	
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000 m/h	Costo Horario (A+B):		172.557	
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	172.557	
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
PIEDRA TRITURADA	TN	1,1340	38.000	43.092	
Geotextil	m2	3,6720	4.799	17.622	
CEMENTO	KG	3,1752	919	2.918	
ARENA LAVADA	M3	0,0039	17.200	67	
Caño p/ Drenaje D=0,20 m	m	1,0200	50.000	51.000	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			E) Total Gs	114.699	
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
Flete de Cemento p/ H° OA	23,00	0,0032	539	39	
Flete Arena Lavada p/ H° OA	10,00	0,0039	660	26	
Flete de Piedra Triturada p/ H° OA	30,00	1,1340	360	408	
		0,0000			
		0,0000			
			F) Total Gs	473	
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	287.729	
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	16.892	
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	19.182	
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	323.803	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	32.380	
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**356.183**	

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000361

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

TRESCIENTOS SETENTA UNO.

FECHA 9-sept-20	Item: 295	Señalización Horizontal en Reductores de Velocidad			
	OBRA:	LICITACION PUBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.		UNIDAD	m2
A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
			A) Total Gs	0	
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
			B) Total Gs	0	
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000	m/h	Costo Horario (A+B):	0	
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	0	
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
Señalizacion Horizontal Termoplastica manual		0,0350	151.818	5.314	
Señalizacion Horizontal Termoplastica reductores vel.		0,9650	242.273	233.793	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			E) Total Gs	239.107	
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			F) Total Gs	0	
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	239.107	
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	14.038	
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	15.940	
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	269.085	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	26.909	
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**295.994**	

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000300

TRESCIENTOS SESENTA

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

Fecha: 9-sept-20	Item N°: 385 Separador de Hormigon Tipo New Yersey			
	OBRA: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.			Unidad: m
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
PLANTA HORMIGONERA	INDUMIX SCM 18 / INDUM	0,1000	72.115	7.212
PALA CARGADORA	LIUGONG CLG-835 (1 7 M3	0,0500	146.538	7.327
CAMION C/MIXER	SINOTRUK 336 HOWO	0,2193	249.950	54.814
BOMBA DE HORMIGÓN	SCHWING SP 750-18	0,0667	107.190	7.146
MOTOGENERADOR - 49 KVA.	M. BENZ (HOOS)	1,0000	51.517	51.517
			A) Total Gs	128.016
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajacores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR PLANTA HORMIGONERA	1	0,1000	44.260	4.426
OPERADOR PALA CARGADORA	1	0,0500	38.709	1.935
OPERADOR CAMION C/MIXER	1	0,2193	58.408	12.809
OPERADOR BOMBA DE HORMIGÓN	1	0,0667	61.028	4.069
OPERADOR MOTOGENERADOR - 49 KVA.	1	1,0000	22.708	22.708
OFICIAL 01a-AR	1	2,7979	33.214	92.931
AYUDANTE 01a-AR	1	3,4974	25.324	88.569
			B) Total Gs	227.447
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000 m/h	Costo Horario (A+B):		355.463
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	355.463
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
CEMENTO	KG	137,2140	919	126.100
ARENA LAVADA	M3	0,1677	17.200	2.885
PIEDRA TRITURADA	TN	0,5814	38.000	22.092
ADITIVO PLASTIFICANTE	LT	0,1581	11.000	1.739
Encofrado Metalico p/ Separador de H°A°	Gl	0,0196	12.000.000	235.000
ACERO AP 420	KG	17,5692	5.526	97.087
ALAMBRE DE ATAR	KG	0,1757	9.090	1.597
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	486.500
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Flete de Cemento H°E°	13,00	0,1372	747	1.332
Flete de Arena Lavada H°E°	10,00	0,1677	660	1.107
Flete de Piedra Triturada H°E°	25,00	0,5814	360	5.232
FLETE ACERO 1	28,00	0,0176	489	241
		0,0000		
			F) Total Gs	7.912
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	849.875
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	49.895
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	56.658
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	956.428
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	95.643
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**1.052.071**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obras

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000359

TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE.

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

FECHA 9-sept-20	Item: 441 Remoción y construcción de columnas y lineas de ANDE				
	OBRA: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.			UNIDAD	km
A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
CAMION DE CARGA C/ HIDROGRÚA	M. BENZ 1114	115,6604	192.921	22.313.324	
CAMION DE CARGA	M. BENZ 711/42.5	23,1321	168.736	3.903.215	
			A) Total Gs	26.216.539	
B) Mano de Obra	Cantidad Personal	Horas de c/personal	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
OPERADOR CAMION DE CARGA C/ HIDROGRÚA	1	115,6604	43.806	5.066.620	
OPERADOR CAMION DE CARGA	1	23,1321	19.638	454.268	
OFICIAL 01a-A	1	1.901,3568	25.324	48.149.959	
AYUDANTE 03-ROA	1	2.376,6960	18.502	43.973.629	
			B) Total Gs	97.644.476	
C) Produccion del equipo p/h:	1,0000 km/h	Costo Horario (A+B):		123.861.015	
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)			Gs.	123.861.015	
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
POSTES DE HºAº CON CIMENTACION	un	21,0000	3.897.600	81.849.600	
CABLE DE ALEACION DE ALUMINIO MEDIDAS VARIA	ML	3.760,0000	15.335	57.659.600	
ESTRUCTURAS Y CRUCETAS	UN	28,0000	782.300	21.904.400	
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
		0,0000			
			E) Total Gs	161.413.600	
F) Transporte	DMT Km	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.	
			F) Total Gs	0	
Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)			Gs	285.274.615	
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			Gs	16.748.080	
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			Gs	19.018.308	
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)			Gs	321.041.003	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			Gs	32.104.100	
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]			Gs	**353.145.103**	

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES I. CÁCERES VARGAS
Director de Servicios

000353

TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES.

FORMULARIO N° 2 - Analisis de Precios Unitarios

FECHA 9-sept-20	Item: 442 Linea Subterranea				
	OBRA: LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA REHABILITACION Y DUPLICACION DEL TRAMO REMANSO RUTA N° 9 (VISTA ALEGRE) – PUERTO FALCON – 19,20 km.			UNIDAD	m

A) Equipo A Utilizar	Modelo de Equipos	Horas de c/equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
CAMION DE CARGA C/ HIDROGRÚA	M. BENZ 1114	0,0694	192.921	13.388
CAMION DE CARGA	M. BENZ 711/42.5	0,0694	168.736	11.710
RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRONTAL	CATERPILLAR 416 E	0,1388	155.686	21.608
			A) Total Gs	46.706

B) Mano de Obra		Cantidad Personal	Horas de c/personal	Costo Gs.	Costo Total Gs.
OPERADOR	CAMION DE CARGA C/ HIDROGRÚA	1	0,0694	43.806	3.040
OPERADOR	CAMION DE CARGA	1	0,0694	19.638	1.363
OPERADOR	RETROEXCAVADORA C/ PALA CARG. FRON	1	0,1388	45.142	6.265
OFICIAL 01a-A		1	12,4001	25.324	314.021
AYUDANTE 03-ROA		1	15,5002	18.502	286.785
				B) Total Gs	611.474
C) Produccion del equipo p/h:		1,0000 m/h	Costo Horario (A+B):		658.180
D) Costo Unitario de la Ejecución : (A+B)/(C) = (D)				Gs.	658.180

E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
CAÑOS PEAD	ML	11,3000	27.820	314.366
CONDUCTORES SUBTERRANEOS	ML	3,7000	185.600	686.720
PROTECCION MECANICA	UN	1,4500	61.850	89.683
REGISTROS ELECTRICOS	UN	0,2000	929.075	185.815
TABLEROS ELECTRICOS Y ACCESORIOS	UN	0,0200	4.984.870	99.697
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
		0,0000		
			E) Total Gs	1.376.281

F) Transporte	DMT Km	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
			F) Total Gs	0

Costo Directo Total [D + E + F] (CDT)	Gs	2.034.461
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)	Gs	119.440
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)	Gs	135.631
Costo Unitario [CDT + GG + Bel] (CU)	Gs	2.289.532
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	Gs	228.953
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]	Gs	**2.518.485**

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000357

TRESCIENTOS CINCUENTA
Y SIETE.

ANEXO 6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS

ITEM 60 - PEDRAPLÉN

1. DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 3, 4 y 5 de estas Especificaciones, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén se definen en el apartado 4 de estas Especificaciones.

2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, 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 la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- Las canteras de las que se extraiga el material a deberán tener licencia ambiental aprobada y actualizada por el MADES.
- La protección de taludes y otras áreas, que requieran de tales cuidados, se hará con el suelo orgánico del terreno natural, cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbosque, desbroce y despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Pedraplén".
- Al finalizar el pedraplén, el Contratista recompondrá el terreno de la cantera según lo indicado en las ETAGS y/o lo señalado por la Fiscalización, hasta recuperar sus características superficiales y, las condiciones del plan de Restauración de la Cantera.
- En terrenos planos, sujetos al estancamiento de aguas superficiales, o con drenaje muy lento, el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:
    a. Sin un plan de desagüe, basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada;
    b. En las proximidades de poblados o asentamientos y/o donde indique la Fiscalización.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3. ZONAS DEL PEDRAPLEN

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: zona comprendida entre el núcleo y la superficie de la explanada.
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo.
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

000355

TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO

- Zonas especiales: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el Proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

4. CORONACION DE PEDRAPLENES

Se podrán utilizar el mismo material utilizado en el núcleo u otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por la Fiscalización.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

5. MATERIALES

1. Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas por la Fiscalización.

Se permitirá la utilización de material de destape de canteras y/o rechazo de planta trituradora, siempre y cuando cumplan con los controles de calidad de la presente especificación y se encuentren aprobados por la Fiscalización.

2. Calidad de la roca.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza la Fiscalización.

La Fiscalización tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, si los mismos no cumplen con estas especificaciones.

3. Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no deberá ser superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada;
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CINCUENTA CUATRO
000354

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
220	50-100
55	25-50
14	12,5-25

4. Forma de las partículas.

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.
- G(grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G, y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 % sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por la Fiscalización, que garantice un comportamiento aceptable.

5. Resistencia a la abrasión

Al ser sometido al ensayo de desgaste de los Ángeles, la construcción del pedraplén no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).

6. EMPLEO

1. Empleo de los materiales pétreos.

El Proyecto o, en su defecto, la Fiscalización, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación o canteras.

A excepción de la coronación, se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado 5.3 de esta Especificación Técnica.

2. Eliminación de materiales inadecuados al excavar.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para formar otro tipo de rellenos.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

7. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de esta Especificación Técnica

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

y del Proyecto, y deberán asimismo ser aprobados expresamente por la Fiscalización, a propuesta del Contratista.

8. EJECUCION DE LAS OBRAS

1. Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos de "Desbroce del terreno" y "Excavación " de estas Especificaciones, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, conforme de indique en el proyecto o con la autorización de la Fiscalización, de acuerdo con lo indicado en estas Especiaciones Técnicas se podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o la Fiscalización definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados por la Fiscalización, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por la Fiscalización. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones de la Fiscalización.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H),

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CINCUENTA
000352 DOS

que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

2. Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Fiscalización.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

3. Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de cuarenta centímetros (40 cm) y salvo autorización expresa del Fiscalización, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior 80 cms (80 cm) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que la Fiscalización lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obr

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de esta agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o de la Fiscalización, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que la Fiscalización dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe la Fiscalización.

4. Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, indicado en el punto 5 de estas Especificaciones Técnicas.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 tn).

5. Puesta a punto del método de trabajo.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o de la Fiscalización, el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El Contratista propondrá por escrito a la Fiscalización el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en esta Especificación Técnica. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por la Fiscalización estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m3), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Se harán como mínimo dos (2) tongadas de diez metros (10 m) de anchura.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m3). Se efectuarán al menos tres (3) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada tendrán un volumen mínimo de cuatro metros cúbicos (4 m3), una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m2) una dimensión mínima en planta superior

Ing. Sergio Samantago
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

a cinco (5) veces el tamaño máximo del árido. Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media y la porosidad del material compactado.

La porosidad del pedraplén experimental compactado ha de ser menor del treinta por ciento (n < 30 por 100). Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4).

El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 por 100 del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Fiscalización, tales como:

- Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del pedraplén experimental. Los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o, en su defecto, por la Fiscalización.
- Ensayo de huella según NLT 256, siempre que la superficie del pedraplén experimental lo permita. En este caso los valores máximos admisibles de la huella serían de tres milímetros (3 mm) para la zona de transición y de cinco milímetros (5 mm) para el resto del pedraplén. La Fiscalización en función de los resultados del pedraplén experimental podrá prescribir unos valores admisibles de huella inferiores a los indicados.
- Técnicas geofísicas de ondas superficiales con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

En el caso de pedraplenes no se deben usar los métodos nucleares de medida de densidad y humedad, pues el tamaño de las partículas sólidas y los poros así lo aconseja.

A la vista de los resultados obtenidos, la Fiscalización decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Fiscalización, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

9. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

La Fiscalización deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

10. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Las superficies acabadas del pedraplén se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEV

- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.
- Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.
- Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.
- Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo según se especifica en el punto 4 de estas Especificaciones Técnicas.

11. MEDICION Y PAGO

Los pedraplenes se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

El volumen determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato según se indica en el Ítem de Pago "Pedraplén".

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m3) de pedraplén, el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

No serán pagados los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percibir un pago adicional.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO

000348

ITEM 61 – SUB RASANTE MEJORADA CBR ≥ 45% (REHABILITACION)

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo seleccionado, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y siguiendo estas especificaciones y órdenes de trabajo emitidas por la fiscalización.

2. MATERIALES

Preferentemente se utilizará suelo seleccionado o los que indique la Fiscalización. Si el Contratista deseare utilizar suelos provenientes de otros lugares, diferentes a lo especificado o fijados por la Fiscalización, ésta podrá autorizar su empleo, siempre que tales suelos sean de calidad igual o superior a los ordenados.

En dicho caso, todo trabajo suplementario, será por cuenta del Contratista, como así mismo todos los derechos o pagos por explotación de los nuevos yacimientos.

Podrán ser empleados como materiales para la Sub Rasante Mejorada:

a. Los preferentemente de clasificación A-4 y A-2-4, con límite líquido menor a 25, índice de plasticidad menor a 8 y porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 de 50%. Estos suelos deberán presentar un CBR mínimo del 45% cuando compactado a 95% de la densidad máxima seca y humedad óptima dada por el ensayo de compactación AASHTO T-180-61, método A para suelo A-2-4 y con el Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.
b. Cualquier material granular de características físicas superiores a la del indicado en a., previa aceptación por escrito de la Fiscalización.

3. EQUIPO

El equipo mínimo a utilizar deberá contar con los medios adecuados para ejecutar los trabajos aquí especificados y deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

Se priorizará la utilización general de compactadores neumáticos. El rodillado final se hará mediante un rodillo neumático, para no ocasionar agrietamiento superficial.

4. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Antes de la colocación del material sobre la superficie del terraplén existente, éste deberá presentarse seco, firme y uniforme.

El terraplén deberá ser re compactado de modo a obtener en los 0.30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.

Para suelos tipo A5, A6 y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T99 ejecutado sobre muestra del suelo de sub rasante. La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general de la sub rasante, ordenar la extracción de los 0.30 m superiores, el escarificado y re compactación de la base de asiento resultante, para, por último, recolocar y re compactar o sustituir el material extraído.

El material será extendido sobre la superficie escarificada en una sola capa como para obtener una vez compactada un espesor de 20 (veinte) centímetros en todo el ancho de la sección y

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

extensión tal que permita el humedecimiento y compactación de acuerdo a lo previsto en estas especificaciones.

a. Humedecimiento
Se efectuará empleando equipo apropiado que distribuya el agua con uniformidad en el ancho necesario. El contenido de humedad, luego de haberse homogeneizado el suelo con rastras o equipos mezcladores, antes de la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al óptimo específico.

b. Extendido y compactado
Después de haber uniformado el contenido de agua del suelo, se procederá al extendido de una capa de espesor en todo el ancho y extensión. La compactación se iniciará con rodillo "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de capa. La compactación con este equipo podrá darse por terminada cuando las huellas dejadas por las patas del mismo sean aproximadamente de 0.04 m de profundidad. Luego se perfilará con niveladora la superficie de cada capa y posteriormente se continuará la compactación con rodillo neumático hasta obtener una superficie lisa y firme que recibirá un perfilado final con motoniveladora.

5. CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayo de compactación
El ensayo de laboratorio a utilizar como base de control de la compactación estará de acuerdo a la norma de ensayo AASHTO T-180-61, método A para suelo A-2-4 y con el Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.

b. Medida de la compactación
En el material que constituye la banquina de suelo deberá obtenerse, por compactación en la forma especificada, un peso específico aparente del suelo seco no inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo determinado en los ensayos indicados en "a" y con una tolerancia de la humedad más o menos 2% con respecto a la humedad óptima.

6. CONTROL GEOMÉTRICO

La Sub Rasante Mejorada, se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto que no exceda de un cm. (1,0) y nada en exceso, respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, el Contratista procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante de la calzada terminada.

Solo se tolerarán diferencias con respecto a los planos de hasta 0,10m en más y nada en defecto para el semi ancho de la plataforma a ese nivel.

7. CONSERVACIÓN

La conservación consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

8. MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en este ítem será el metro cúbico (m3) de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este ítem.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES I. CÁCERES VARGAS
Director de Obra

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS
000346

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida por el eje del producto de la longitud del proyecto, por la sección geométrica indicada en los planos.

9. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de Sub Rasante Mejorada, medidos conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al ITEM 61 – SUB RASANTE MEJORADA CBR>=45 % (REHABILITACION), cuyo precio y pagos significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, transporte de material.

Ing. Sergio Camanigo
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CUARENTA Y CINC
000345

ITEM 70 - CAPA DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

1. DESCRIPCIÓN

La carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en usina adecuada, del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado en caliente sobre la Base imprimada, destinada a recibir directamente la acción del tráfico. La mezcla será esparcida de modo a presentar cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, la proporción de vacíos de aire y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione confort y seguridad al tráfico.

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

a. AGREGADO PÉTREO GRUESO (RETENIDO EN EL TAMIZ N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización, y deberá cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Partículas Trituradas	IRAM 1851	Como mínimo 75 % de las partículas con 2 o más caras de fractura, y el porcentaje restante, por lo menos con una.
Elongación	IRAM 1687	Determinación obligatoria
Índice de Lajas	IRAM 1687	< 25 %
Desgaste Los Ángeles	IRAM 1532	< 25 %
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio	IRAM 1525	< 10 %
Polvo Adherido	VN E 68-75	< 1,0 ml %
Plasticidad	IRAM 10.502	No plástico
Micro Deval	IRAM 1762	Obligatorio
Relación Vía seca-Vía Húmeda, de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	VN E 7-65	> 50 % (Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5 %)
Análisis del Estado Físico de la Roca	IRAM 1702 IRAM 1703	obligatorio
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
Ensayo de Adherencia	AASHTO 182 modificada ASTM D 1664-80	Para el caso de que uno de los ensayos arrojara un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TREISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO
000344

b. AGREGADO PÉTREO FINO (PASA POR TAMIZ N° 8)

Para la capa de rodamiento el agregado fino a ser utilizado solo podrá provenir de la Trituración de rocas, y en ningún caso deberá ser utilizado agregado proveniente de yacimientos de arena silícea natural. Los agregados finos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	**Norma**	**Exigencia**
Procedencia	-	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural
Limpieza	-	Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa
Resistencia a la fragmentación	-	El material que se triture para obtener el árido fino, en todos los casos debe cumplir con el valor de Desgaste Los Ángeles < 25 %
Equivalente de Arena	IRAM 1682	> 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el Tamiz 0,425	IRAM 10502	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	IRAM 10502	< 4 %
Relación Vía seca-Vía Húmeda, de la fracción que pasa el Tamiz 0,075	VN E 7-65	> 50 % (1)
Granulometría	IRAM 1501 IRAM 1505	Debe permitir encuadrar dentro del huso preestablecido, la gradación resultante junto con la composición de las restantes fracciones

(1) Si el pasante por el Tamiz 0,075 vía húmeda es mayor del 5 %

c. RELLENO MINERAL (FILLER COMERCIAL)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37 - 70.

Debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Densidad Aparente (D. Ap) en Tolueno (NLT-176): 0,5 g/cm^3<D.Ap<0,8 g/cm^3
- Características Granulométricas

REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE	
Tamiz	**Porcentaje en peso que pasa**
N° 40	100
N° 100 (mínimo)	90
N° 200 (mínimo)	75

d. MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y RELLENO MINERAL

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5 cm	Igual a 4 cm
25 mm (1")	100	—
19 mm (3/4")	83 - 100	100
12,5 mm (1/2")	—	80 - 95
9,5 mm (3/8")	58 - 74	71 - 86
4,75 mm (N° 4)	42 - 57	47 - 62
2,36 mm (N° 8)	29 - 44	30 - 45
600 pm (N° 30)	14 - 24	15 - 25
300 pm (N° 50)	9 - 18	10 - 18
75 pm (N° 200)	4 - 8	4 - 8

Ambos husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para carpetas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el "recebado" de la misma que disminuye dicha característica. Además, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

El Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor > 5 cm en capas de 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la aprobación de la Fiscalización.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

e. MATERIALES BITUMINOSOS SÓLIDOS (CEMENTOS ASFÁLTICOS)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175 °C. y cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo con los métodos aquí señalados.

Características	Valores límites		Método de Ensayo
	Mín.	Máx.	AASHTO
Penetración a 25 °C, 100g., 5 s (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (°C)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min (cm)	100	-	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS
000342

Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 °C, 5 h (%)	-	0,8	T179-70
Penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm/min (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidad en CL4C (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T102-68
Temperatura de aplicación (°C)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		

CEMENTO ASFÁLTICO CLASIFICADO POR VISCOSIDAD, deberán cumplir con lo siguiente:

Características	**Grado de Viscosidad**		
	AC - 10	**AC - 20**	**AC - 40**
Viscosidad Asboluta 60° C Pa.s (Poises)	100 ± 20 (1000 ±200)	200 ± 40 (2000 ± 400)	400 ± 80 (4000 ± 800)
Vicosidad cinemática, 135 ° C, mm 2/s, mínimo	150	210	300

CONDICIONES DE RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO

Cada cisterna de cemento asfáltico que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra	con cada partida	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Recuperación elástica torsional (%).
	con la primera partida y luego cada 200 toneladas	Valores de viscosidad rotacional a 135; 150 y 170 C° Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

La Fiscalización podrá solicitar a la Contratista la realización del ensayo de viscosidad del cemento asfáltico con un viscosímetro rotacional, a fin de verificar los valores certificados por el proveedor cada 200 toneladas y/o cualquiera de los ensayos indicados en la tabla anterior

f. ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado.

El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

g. MATERIALES PÉTREOS Y RELLENO MINERAL A EMPLEAR

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

h. REQUISITOS PARA LA MEZCLA BITUMINOSA:

Ensayada la mezcla para la carpeta, por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		Exigencia
Parámetro		**Capa Rodamiento**
Ensayo Marshall ASTM D-1559	N° golpes por cara	75
	Estabilidad a 60° C (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,0 a 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de vacíos del Agregado Mineral (VAM)	Mínimo 14 %.
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo	70 % - 78 %
Porcentaje de Resistencia conservada mediante el ensayo de Tracción indirecta. ver Anexo i		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada) *		Determinación obligatoria
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		0 % (cero)
Porcentaje mínimo cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos mínimo		1 %
Relación en peso Filler / Asfalto. **		0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: concentración crítica de filler ver Anexo i. Ensayo VNE 11-67.		Cv / Cs < 1,0 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en peso de la mezcla

La determinación de la temperatura de mezclado y compactación, quedarán definidas de la aplicación del nomograma de Heukelon.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

* La evaluación de la resistencia al ahuellamiento se deberá realizar con el equipo de medición de ahuellamiento (Wheel tracking test).

** En la relación Filler - Asfalto, se entiende como "Filler" al material que pasa el tamiz N° 200, comprendido el polvo natural de los agregados y el filler comercial incorporado a la mezcla.

i. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA:

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.

b) La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

c) El porcentaje en peso y en volumen del material bituminoso a emplear.

d) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.

e) Desgaste los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específico efectivo (método de Rice) y resistencia conservada mediante el ensayo de tracción por compresión diametral.

f) Los resultados de la evaluación de la resistencia al ahuellamiento, ensayo de rueda cargada.

Además, se deberá consignar las siguientes informaciones para la aprobación de la "fórmula para la mezcla en obra":

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLA ASFÁLTICA	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Áridos y rellenos minerales	identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533. Desgaste Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15° C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE

000339

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz N° 8 y superiores: ± 4% (cuatro por ciento)

b) Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200: ± 3% (tres por ciento)

c) Pasando por tamiz N° 200: ± 1,5% (uno y medio por ciento)

d) Para el material bituminoso: ± 0,3% (tres décimas por ciento)

e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

4. Equipos

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Planta asfáltica
- Terminadora de concreto asfaltico
- Compactador Neumático
- Barredora
- Compactador liso
- Camión Regador de riego de liga
- Camión Volquete

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

➢ **Planta asfáltica** a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.
- En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.
- Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.
- Alimentación de agregados pétreos. Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
- Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro

Ing. Sergio Sanchez
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en estas especificaciones.

- Zarandas: las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y
- podrán separar los agregados a la velocidad normal.
- Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control de chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 20 (veinte) toneladas:

- La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.
- El sistema de conducción de relleno mineral: el conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.
- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:
- Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado: la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.
- Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.
- Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
- Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.
- Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo, deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.
- Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

- Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda de 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5 % (uno y medio por ciento) para su pastón completo.
- El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "standard" de 25 (veinte y cinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón para cada material individual.
- Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20 % de la capacidad del mezclador.

Si se usa dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad del material bituminoso requerido.

Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

➢ **Mezcladora**

La mezcladora será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada: la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidades que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización, la mezcladora no produjera eficientemente la cantidad límite establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada.

Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora la circulación de vapor o aceite. La guarnición para la circulación de vapor o aceite, la mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá a 19 mm. Si es mayor, será reemplazado uno a ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

➢ **Tanque de almacenaje de asfalto**

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140° C y 190° C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100° C hasta 210° C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado del mismo.

- **Alternativa para dosificar los materiales en volumen**

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de arenado introducidos en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente.

La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante.

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con envases por peso. La planta incluirá una mezcladora continua "molino rotativo gemelo" que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la mezcla "mezcla en obra" fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la velocidad operativa de la planta.

A menos que sea requerida de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado "con método por peso" bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

$$\frac{\text{Capacidad. muerta molino gemelo en Kg}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos}} = \text{Produc. molino gemelo en Kg/seg}$$

- **Recuperador de finos**

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de

Ing. Sergio Sampaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO
000335

polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornado uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

- **Transporte de la Mezcla Bituminosa**

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

- **Terminadora de concreto asfáltico**

Los equipos de la distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas) deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo "**viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido".** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible
operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 - 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales. Cuando en una misma progresiva se coloque más de una capa, el sentido de colocación en las sucesivas capas será opuesto. Ej. En dos capas la primera colocada en sentido creciente de las progresivas, la segunda en sentido contario.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contra - escudo) , en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución
Tornillos helicoidales	se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, no está permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.
plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

- **Compactador Neumático**

Serán de tres ruedas o tipo tándem mayor a 8 toneladas.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

- **Rodillo Neumático Múltiple**

Será de dos ejes y cinco ruedas como mínimo en el eje posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm^2 (50 lbs/pulg^2) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

- **Elementos Varios**

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

5. CONSTRUCCIÓN

5.1. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE IMPRIMADA

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

5.2. EJECUCIÓN DE UN RIEGO DE LIGA

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos.

Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga. Las partes verticales de juntas deben recibir una dotación doble de riego de liga, el primer riego deberá haber cortado y curado para realizar el segundo. Ambos pueden realizarse manualmente.

5.3. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10°C durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155°C y 175°C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

5.4. TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Se llevará a cabo en camiones volquetes que cumplan con lo establecido en la siguiente Tabla:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta Asfáltica.
caja de Transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfaltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora el camión solo toque a esta a través de los rodillos provistos al efecto
Característica	**Requisitos**
cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja tanto lateral como frontalmente de 0,30 m. Debe mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla. (tipo media sombra)

Ing. Sergio Santander
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS TREINTA Y DOS

000332

5.5. DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,10 - 0,20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica.

Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible.

La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.

El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas.

5.6. EJECUCIÓN DE BORDE SEGURO

Esta operación consiste en proveer a la capa de rodamiento de bordes de seguridad en correspondencia con las banquinas.

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una banda de seguridad en los bordes de la capa de rodamiento de concreto asfáltico, según consta en los planos del proyecto.

Materiales

El borde de seguridad se construirá con la misma mezcla de la capa de rodamiento y en forma simultánea con ésta.

Equipamiento

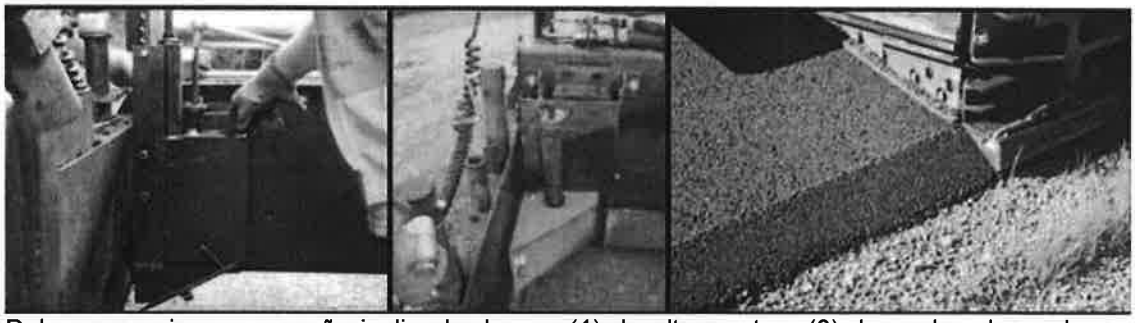
El contratista deberá utilizar un sistema mecánico adosado al extremo correspondiente

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

TRESCIENTOS TREINTA Y UNO.

de
la plancha de la terminadora. El mismo deberá poder compactar el borde ya sea por extrusión o por otro
mecanismo.



Debe proporcionar una cuña inclinada de uno (1) de alto por tres (3) de ancho, de modo que desde la superficie de la calzada quede una pendiente transversal extendida inclinada 1:3. El sistema utilizado debe ser ajustable o reemplazable para adaptarse a diferentes espesores de la capa de rodamiento.

Los sistemas de generación de la banda de seguridad en los bordes, deben contar con la aprobación de la Fiscalización. Ésta podrá exigir la prueba del mismo y deberán obtenerse resultados aceptables tanto en geometría como en el proceso de compactación por extrusión.

Ejecución

La porción de banquina que recibirá la cuña de mezcla asfáltica de seguridad debe estar limpia, con riego de liga y tendrá la rigidez apropiada para soportar la construcción y mantener la cuña en su posición durante la etapa de servicio.

La mezcla asfáltica deberá llegar en cantidad suficiente al extremo de la plancha para que la placa de extrusión cuente con material suficiente para dar la forma y alcanzar un grado de compactación razonable de la mezcla.

5.7. CILINDRADO DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo liso y rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo liso operará como primer equipo y luego el rodillo neumático múltiple continuará la compactación, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará nuevamente con el rodillo liso, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Esta disposición está vinculada a la obtención de macrotextura. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta. Queda prohibido efectuar el recebado con mezcla asfáltica que tape la macrotextura y cierre la mezcla.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga los vacíos que a continuación se indican: La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos de los testigos calados se encuentren comprendidos entre el 3 y el 6 %. A los fines del cálculo de los vacíos se debe tomar como Densidad Máxima medida (Rice), la obtenida de la producción del día para el lote de mezcla colocada.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

5.8. HABILITACIÓN AL TRÁNSITO DE LA CAPA ASFÁLTICA

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Fiscalización.

6. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10°C o durante días lluviosos.

7. CONTROLES

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique

la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

MUESTRAS:

a) **Agregados pétreos**: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b) **Materiales bituminosos**: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

c) **Mezcla bituminosa:** de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

d) **Capa compactada**: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se verificará que el porcentaje de vacíos esté comprendido entre 3 % y 7 %.

e) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

ENSAYOS:

a) **Tamizados de los agregados:** cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

b) **Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino:** la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

c) **Ensayo del índice de plasticidad:** la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de C

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

d) **Ensayo de estabilidad Marshall:** Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto.

8. CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN

8.1. CONTROLES DURANTE LA EJECUCIÓN

1) Espesores y anchos

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2) Controlador de espesores

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3) Control de anchos

Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4) Terminación de la superficie

Durante la ejecución, deberá ser verificada, como mínimo cada 20 m, la terminación superficial, con el apoyo de dos reglas, una de 3,00 m y otra de 1,20 m, colocadas en ángulo recto y paralelamente al eje del camino la regla de 3,00 m. La variación de la superficie, entre dos puntos cualesquiera de contacto, no debe exceder 0,4 mm, en cualquiera de las reglas.

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de estas tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5) Regularidad superficial

El Contratista deberá realizar la medición del Índice de Regularidad Internacional (IRI), cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Fiscalización de la Obra y por la Unidad Ejecutora. Adicionalmente el Ministerio podrá llevar a cabo la medición del IRI, para lo cual el Contratista realizara todos los trabajos de preparación de la vía, en forma previa a dicha medición.

El valor de rugodisdad de la carpeta de rodamiento se ajustará a los valores que se indican en la siguiente tabla:

REGULARIDAD DEL PERFIL LONGITUDINAL EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO	
Longitud del tramo objeto del control (L) en Km	**% mínimo de valores iguales o inferiores a dos (2,1) m/Km en unidades de IRI para L =**
Mayor o igual a 30	95
Menor a 30 y mayor a 10	85

Ing. Sergio Sanani

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio

Menor a 10	80

Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de tres metros apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, separaciones menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

8.2. CONTROLES PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA

Previo a la emisión del Certificado de Recepción Provisoria de Obra, el Contratista deberá realizar, conjuntamente con la Fiscalización y el Directo de Obra, medición del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Fiscalización y la Unidad Ejecutora.

El valor aceptable del IRI debe ser menor o igual a 2,1 m/km en unidades de IRI , en caso de que dicho valor sea superior al valor previsto se aplicara lo siguiente:

- Para 2,1 m/km < IRI < 2,5 m/km; será penalizado con el 2 % del monto del Ítem carpeta de concreto asfáltico.
- Para 2,5 m/km < IRI < 3,0 m/km; será penalizado con el 4 % del monto del Ítem carpeta de concreto asfáltico.

La aplicación de dichas penalidades será saldada en el certificado de pago final.

se producirá el rechazo cuando los valores excedan las tolerancias indicadas en la tabla precedente y la Contratista deberá realizar la rectificación respectiva, para la emisión del Certificado de RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA OBRA.

9. CONSERVACIÓN

9.1. DEFINICIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

9.2. EQUIPOS Y MATERIALES

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

10. METODO DE MEDICIÓN

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cubicosde capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor indicados en los planos.

11. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "**Carpeta Concreto Asfáltico**".

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler comercial), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem.

Ing. Sergio Samaniego
Superintendente de Obra

ING. ALCIDES J. CÁCERES VARGAS
Director del Servicio