

DISEÑO ESTRUCTURAL

Trafico equivalente	W18 =	37.492,00	
Serviciabilidad inicial	Po =	4,20	
Serviciabilidad final	Pt =	2,00	
Diferencia de serviciabilidad	$\Delta PSI =$	2,20	-
Desviacion estandar	So =	0,44	-
Confiabilidad	R =	80,00	%
Desviacion normal	Zr =	-0,841	-
CBR subrasante	CBR =	17,00	%
CBR sub base	CBR =	30,00	%
CBR base	CBR =	80,00	%

Modulo resiliente (Mr)

$$\text{si } CBR < 12\% \rightarrow M_R = 17,6 * CBR^{0,64} \quad (\text{Mpa})$$

$$\text{si } 12\% < CBR < 80\% \rightarrow M_R = 22,1 * CBR^{0,55} \quad (\text{Mpa})$$

Modulo resiliente subrasante	Mr=	104,99	(Mpa)	15.227,23	(Psi)
Modulo resiliente sub-base	Mr=	143,49	(Mpa)	20.810,90	(Psi)
Modulo resiliente base	Mr=	246,09	(Mpa)	35.692,22	(Psi)

$$\log W_{18} = Z_R * S_o + 9,36 * \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,4 + \frac{1,094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 * \log M_R - 8,07$$

		4,573938608	=	4,573938608	
Subrasante	→	SN	=	1,375647706	(plg)
		4,573938608	=	4,573938608	
Subbase	→	SN2	=	1,197404822	(plg)
		4,573938608	=	4,573938608	
Base	→	SN1	=	0,921271926	(plg)

Material	ai	mi
Subrasante	-	-
Subbase	0,14	0,6
Base	0,16	0,8
Concreto asphaltico	0,44	1
T.S.D.	0,10	-

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$D1 = 2,0937998 \text{ (plg)}$$

$$D1^* = 2,1 \text{ (plg)}$$

$$SN_1^* = a_1 * D_1^*$$

$$SN1^* = 0,924 \text{ (plg)}$$

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 * m_2}$$

$$D2 = 2,1359752 \text{ (plg)}$$

$$D2^* = 2,1 \text{ (plg)}$$

$$SN_2^* = a_2 * m_2 * D_2^*$$

$$SN2^* = 0,2688 \text{ (plg)}$$

$$D_3 \geq \frac{SN - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 * m_3}$$

$$D3 = 2,1767584 \text{ (plg)}$$

$$D3^* = 2,2 \text{ (plg)}$$

$$SN_3^* = a_3 * m_3 * D_3^*$$

$$SN3^* = 0,1848 \text{ (plg)}$$

$$SN_1^* + SN_2^* + SN_3^* \geq SN$$

$$1,378 \geq 1,376 \quad \text{OK}$$

Capa		(plg)	(cm)	Recomendado	Espesor a usar
Rodadura	D1	2,10	5,33	2,5-7,5	6,00
Base	D2	2,10	5,33	>=10	10,00
Subbase	D3	2,20	5,59	>30 rasante mejorada	10,00

PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

$$D1 = 1,18$$

$$D2 = 3,94$$

$$D3 = 4,19$$

$$SN = a_1 * D_1^* + a_2 * m_2 * D_2^* + a_3 * m_3 * D_3^*$$

$$SN = 1,375647706$$

$$\log W_{18} = Z_R * S_o + 9,36 * \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,4 + \frac{1,094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 * \log M_R - 8,07$$

$$4,573938608 = 4,573938608$$

$$SN = 1,375647706 \text{ (plg)}$$

$$W18 = 37.492$$

Capa		(plg)	(cm)	Recomendado	Espesor a usar
Rodadura	D1	1,18	3,00	2,5-7,5	3,00
Base	D2	3,94	10,00	>=10	10,00
Subbase	D3	4,19	10,64	>30 rasante mejorada	12,00

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

$$D1 = 1,18$$

$$D2 = 3,94$$

$$D3 = 4,69$$

$$SN = a_1 * D_1^* + a_2 * m_2 * D_2^* + a_3 * m_3 * D_3^*$$

$$SN = 1,015590551$$

$$\log W_{18} = Z_R * S_o + 9,36 * \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,4 + \frac{1,094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 * \log M_R - 8,07$$

$$4,573938608 = 4,573938608$$

$$SN = 1,015590551 \text{ (plg)}$$

$$W18 = 37.492$$

Capa		(plg)	(cm)	Recomendado	Espesor a usar
Rodadura	D1	1,18	3,00	2,5-7,5	3,00
Base	D2	3,94	10,00	>=10	10,00
Subbase	D3	4,69	11,90	>30 rasante mejorada	12,00

**DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA
LADO DERECHO**

Prog. 0+000 - 0+196,55

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 2,31 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 4,54

L = 196,55

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad t_c = \quad 0,081 \quad 4,85$$

$$t_c = \quad 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0049913 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,000591130 = 0,000591130$$

$$y = 0,098614820 \text{ m}$$

$$T = 0,295844460 \text{ m}$$

$$A = 0,014587324 \text{ m}^2$$

$$v = 0,342169094 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,49198310 \text{ subcrítico}$$

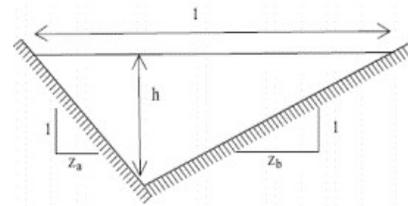
Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 10$$

$$BL = 10$$

$$H = 20$$

$$T = 29,6 \text{ (cm)}$$



DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+196,55 - 0+648,94

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 5,13 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 23,21

L = 452,39

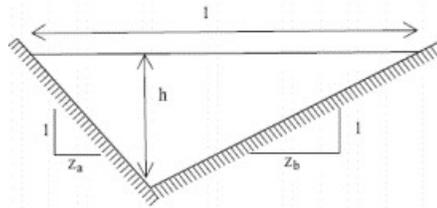
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,113 \quad 6,78 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0121759 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,000967641 = 0,000967641$$

$$y = 0,116221400 \text{ m}$$

$$T = 0,348664200 \text{ m}$$

$$A = 0,020261121 \text{ m}^2$$

$$v = 0,600948153 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,795929218 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 12$$

$$BL = 10$$

$$H = 22$$

$$T = 34,9 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+648,94 - 1+107,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 4,60 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 21,09

L = 458,46

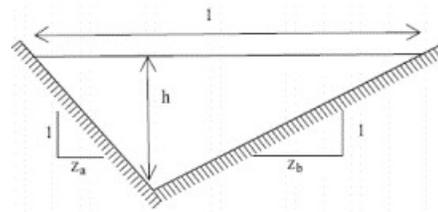
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,119 \quad 7,15 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0093729 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,000786621 = 0,000786621$$

$$y = 0,108468360 \text{ m}$$

$$T = 0,325405080 \text{ m}$$

$$A = 0,017648078 \text{ m}^2$$

$$v = 0,531097958 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,728121054 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 11$$

$$BL = 10$$

$$H = 21$$

$$T = 32,5 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+107,40 - 1+525,98

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i= Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C= Coeficiente de escorrentia (C= 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 2,02 %

Z1= 1

Z2= 2

H= 8,46

L= 418,58

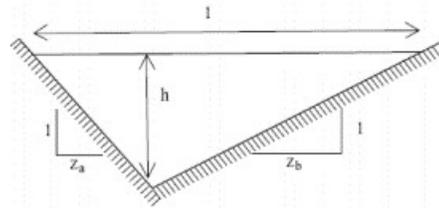
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,152 \quad 9,15 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0052760 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,000668195 = 0,000668195$$

$$y = 0,102726450 \text{ m}$$

$$T = 0,308179350 \text{ m}$$

$$A = 0,015829085 \text{ m}^2$$

$$v = 0,333311682 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,469558697 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y= 11$$

$$BL= 10$$

$$H= 21$$

$$T= 30,8 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+525,98 - 1+992,28

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 6,63 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 30,92

L = 466,30

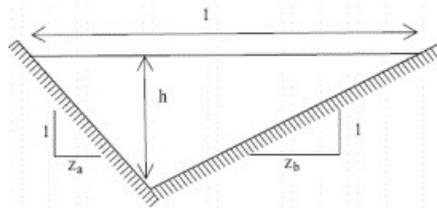
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,105 \quad 6,29 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0197057 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,001377551 = 0,001377551$$

$$y = 0,130742610 \text{ m}$$

$$T = 0,392227830 \text{ m}$$

$$A = 0,025640445 \text{ m}^2$$

$$v = 0,76853988 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,959706264 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 14$$

$$BL = 10$$

$$H = 24$$

$$T = 39,2 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+992,28 - 2+749,06

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 266,9 mm/h

C = 0,55

A = 0,11 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 1,33 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 10,07

L = 756,78

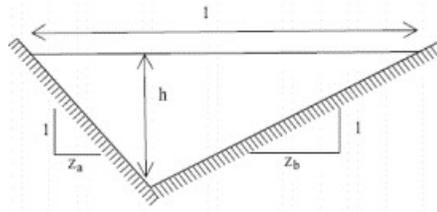
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,283 \quad 16,95 \\ t_c = & 16,95 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0459135 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,007166174 = 0,007166174$$

$$y = 0,226539390 \text{ m}$$

$$T = 0,679618170 \text{ m}$$

$$A = 0,076980143 \text{ m}^2$$

$$v = 0,596433415 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,565809972 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 23$$

$$BL = 10$$

$$H = 33$$

$$T = 68,0 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 2+749,06 - 3+001,04

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,05 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 4,17 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 10,51

L = 251,98

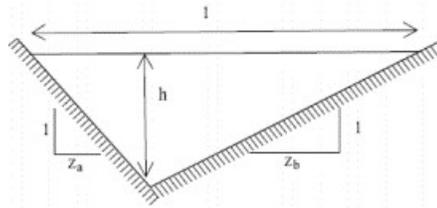
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,078 \quad 4,68 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0340683 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,003002995 = 0,003002995$$

$$y = 0,169524640 \text{ m}$$

$$T = 0,508573920 \text{ m}$$

$$A = 0,043107905 \text{ m}^2$$

$$v = 0,790302306 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,866677113 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 17$$

$$BL = 10$$

$$H = 27$$

$$T = 50,9 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+001,04 - 3+286,60

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,05 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 6,39 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 18,25

L = 285,56

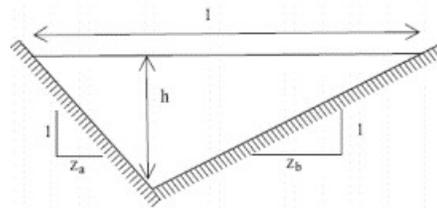
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,073 \quad 4,37 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0315552 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,002246950 = 0,002246950$$

$$y = 0,153902530 \text{ m}$$

$$T = 0,461707590 \text{ m}$$

$$A = 0,035528983 \text{ m}^2$$

$$v = 0,888154507 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 1,022224154 \text{ supercrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 16$$

$$BL = 10$$

$$H = 26$$

$$T = 46,2 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+286,60 - 3+814,92

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 309,7 mm/h

C = 0,55

A = 0,04 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 1,05 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 5,55

L = 528,32

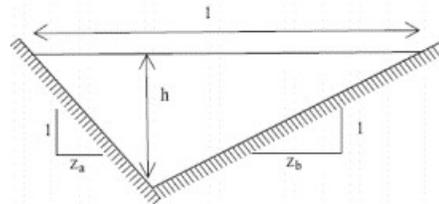
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,235 \quad 14,08 \\ t_c = & 14,08 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0172817 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,003035745 = 0,003035745$$

$$y = 0,170138670 \text{ m}$$

$$T = 0,510416010 \text{ m}$$

$$A = 0,043420751 \text{ m}^2$$

$$v = 0,398006453 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,435681471 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 18$$

$$BL = 10$$

$$H = 28$$

$$T = 51,0 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+814,92 - 4+008,36

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,1 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 0,52 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 1,01

L = 193,44

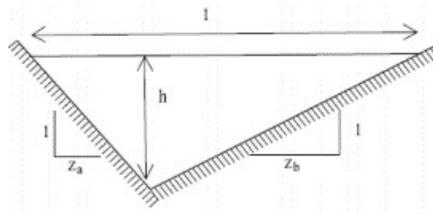
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,142 \quad 8,51 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0129880 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,003242007 = 0,003242007$$

$$y = 0,173907880 \text{ m}$$

$$T = 0,521723640 \text{ m}$$

$$A = 0,045365926 \text{ m}^2$$

$$v = 0,28629468 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,309980334 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 18$$

$$BL = 10$$

$$H = 28$$

$$T = 52,2 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+008,36 - 4+363,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i= Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C= Coeficiente de escorrentia (C= 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 3,57 %

Z1= 1

Z2= 2

H= 12,67

L= 355,04

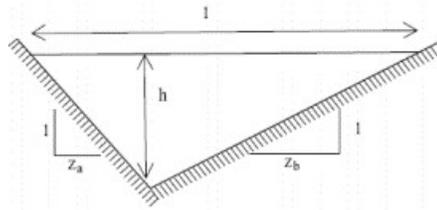
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,108 \quad 6,47 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0057494 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \implies \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,000547725 = 0,000547725$$

$$y = 0,096139540 \text{ m}$$

$$T = 0,288418620 \text{ m}$$

$$A = 0,01386422 \text{ m}^2$$

$$v = 0,414694917 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,603890485 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 10$$

$$BL = 10$$

$$H = 20$$

$$T = 28,8 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+363,40 - 4+778,33

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 296,11 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 0,56 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 2,32

L = 414,93

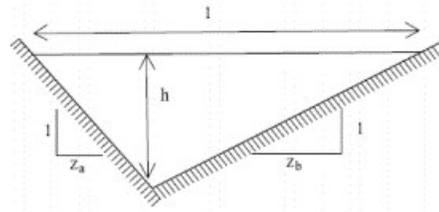
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,248 \quad 14,89 \\ t_c = & 14,89 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0036341 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,000874133 = 0,000874133$$

$$y = 0,112350200 \text{ m}$$

$$T = 0,337050600 \text{ m}$$

$$A = 0,01893385 \text{ m}^2$$

$$v = 0,191937595 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,258555403 \text{ subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 12$$

$$BL = 10$$

$$H = 22$$

$$T = 33,7 \text{ (cm)}$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+778,33 - 5+054,75

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 8,24 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 22,78

L = 276,42

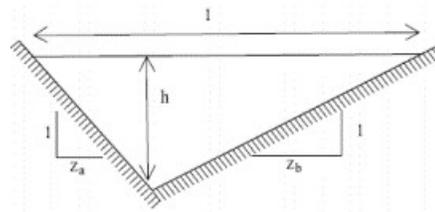
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,064 \quad 3,87 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0040802 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,000255851 = 0,000255851$$

$$y = 0,074595100 \text{ m}$$

$$T = 0,223785300 \text{ m}$$

$$A = 0,008346643 \text{ m}^2$$

$$v = 0,488839559 \text{ m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,80814946 \text{ subcritico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 8$$

$$BL = 10$$

$$H = 18$$

$$T = 22,4 \text{ (cm)}$$

**DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA
LADO IZQUIERDO**

Prog. 0+000 - 0+196,55

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 2,31 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 4,54

L = 196,55

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,081 \quad 4,85 \\ t_c = & 10 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0079722 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,000944164 = 0,000944164$$

$$y = 0,115273750 \quad \text{m}$$

$$T = 0,345821250 \quad \text{m}$$

$$A = 0,019932056 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,399971148 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,531917095 \quad \text{subcrítico}$$

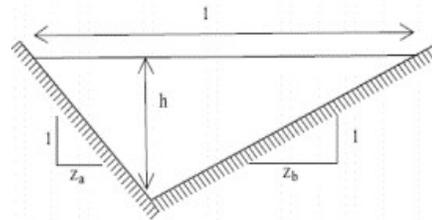
Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 12$$

$$BL = 10$$

$$H = 22$$

$$T = 34,6 \quad (\text{cm})$$



DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+196,55 - 0+648,94

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 5,13 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 23,21

L = 452,39

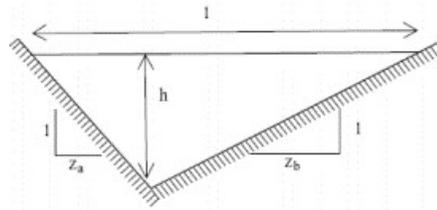
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = \begin{matrix} 0,113 & 6,78 \\ 10 & \end{matrix}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0154774 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,001230017 = 0,001230017$$

$$y = 0,125897850 \quad \text{m}$$

$$T = 0,377693550 \quad \text{m}$$

$$A = 0,023775403 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,65098269 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,828401311 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 13$$

$$BL = 10$$

$$H = 23$$

$$T = 37,8 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 0+648,94 - 1+107,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 4,60 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 21,09

L = 458,46

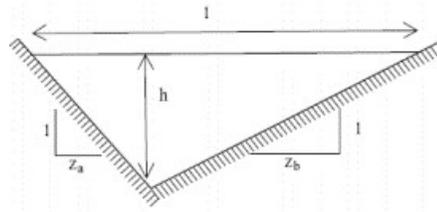
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = \begin{matrix} 0,119 & 7,15 \\ 10 & \end{matrix}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0209266 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,001756276 = 0,001756276$$

$$y = 0,141768210 \quad \text{m}$$

$$T = 0,425304630 \quad \text{m}$$

$$A = 0,030147338 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,694144891 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,832417492 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 15$$

$$BL = 10$$

$$H = 25$$

$$T = 42,5 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+107,40 - 1+525,98

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,08 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 2,02 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 8,46

L = 418,58

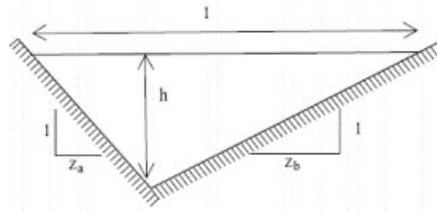
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad t_c = \begin{matrix} 0,152 & 9,15 \\ 10 & \end{matrix}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0493851 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,006254504 = 0,006254504$$

$$y = 0,216493850 \quad \text{m}$$

$$T = 0,649481550 \quad \text{m}$$

$$A = 0,070304381 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,702447204 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,681665635 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 22$$

$$BL = 10$$

$$H = 32$$

$$T = 64,9 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+525,98 - 1+992,28

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,09 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 6,63 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 30,92

L = 466,30

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,105 \quad 6,29$$

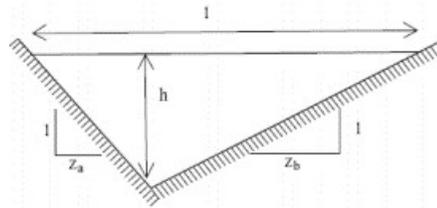
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0556220 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,003888323 = 0,003888323$$

$$y = 0,184771670 \quad \text{m}$$

$$T = 0,554315010 \quad \text{m}$$

$$A = 0,051210855 \quad \text{m}^2$$

$$v = 1,086136797 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 1,140899341 \quad \text{supercrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 19$$

$$BL = 10$$

$$H = 29$$

$$T = 55,4 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 1+992,28 - 2+749,06

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 266,9 mm/h

C = 0,55

A = 0,10 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 1,33 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 10,07

L = 756,78

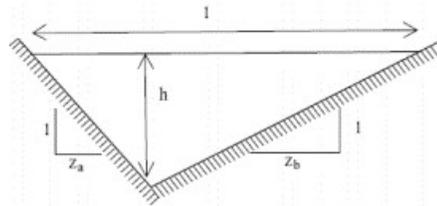
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,283 \quad 16,95$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0424859 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,006631189 = 0,006631189$$

$$y = 0,220755610 \quad \text{m}$$

$$T = 0,662266830 \quad \text{m}$$

$$A = 0,07309956 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,58120582 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,55854038 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 23$$

$$BL = 10$$

$$H = 33$$

$$T = 66,2 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 2+749,06 - 3+001,04

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 4,17 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 10,51

L = 251,98

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,078 \quad 4,68$$

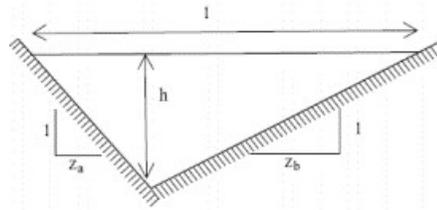
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0184337 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,001624860 = 0,001624860$$

$$y = 0,138140140 \quad \text{m}$$

$$T = 0,414420420 \quad \text{m}$$

$$A = 0,028624047 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,643992108 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,782350012 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 14$$

$$BL = 10$$

$$H = 24$$

$$T = 41,4 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+001,04 - 3+286,60

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 6,39 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 18,25

L = 285,56

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,073 \quad 4,37$$

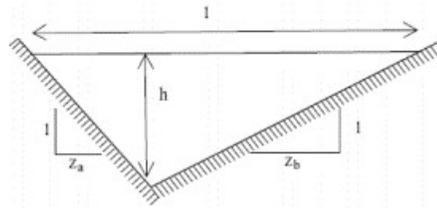
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0172632 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,001229258 = 0,001229258$$

$$y = 0,125871940 \quad \text{m}$$

$$T = 0,377615820 \quad \text{m}$$

$$A = 0,02376562 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,72639342 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,92445959 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 13$$

$$BL = 10$$

$$H = 23$$

$$T = 37,8 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+286,60 - 3+814,92

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 309,7 mm/h

C = 0,55

A = 0,05 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 1,05 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 5,55

L = 528,32

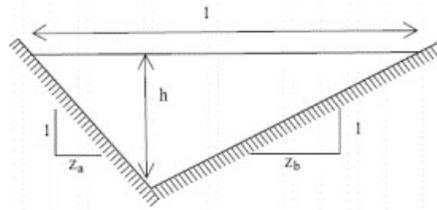
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad \begin{array}{ll} t_c = & 0,235 \quad 14,08 \\ t_c = & 14,08 \end{array}$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0219805 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,003861136 = 0,003861136$$

$$y = 0,184340020 \quad \text{m}$$

$$T = 0,553020060 \quad \text{m}$$

$$A = 0,05097186 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,43122780 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,45350014 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 19$$

$$BL = 10$$

$$H = 29$$

$$T = 55,3 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 3+814,92 - 4+008,36

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,1 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 0,52 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 1,01

L = 193,44

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,142 \quad 8,51$$

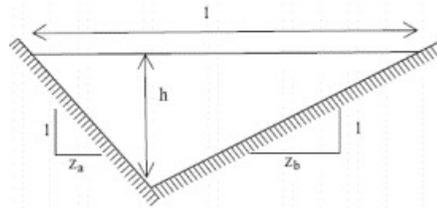
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0087232 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,002177454 = 0,002177454$$

$$y = 0,152299200 \quad \text{m}$$

$$T = 0,456897600 \quad \text{m}$$

$$A = 0,034792569 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,25072150 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,290083662 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 16$$

$$BL = 10$$

$$H = 26$$

$$T = 45,7 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+008,36 - 4+363,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 3,57 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 12,67

L = 355,04

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = 0,108 \quad 6,47$$

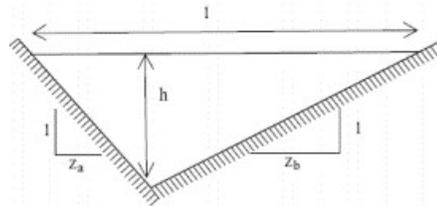
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0142498 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,001357523 = 0,001357523$$

$$y = 0,130105900 \quad \text{m}$$

$$T = 0,390317700 \quad \text{m}$$

$$A = 0,02539132 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,56120775 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,70251510 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 14$$

$$BL = 10$$

$$H = 24$$

$$T = 39,0 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+363,40 - 4+778,33

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentia (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 296,11 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 0,56 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 2,32

L = 414,93

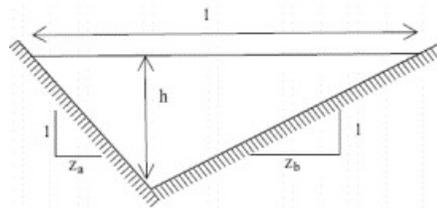
$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad t_c = \quad 0,248 \quad 14,89$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0084695 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{s} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{s}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{s}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2) \right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})} \right)$$

$$0,002037213 = 0,002037213$$

$$y = 0,148956710 \quad \text{m}$$

$$T = 0,446870130 \quad \text{m}$$

$$A = 0,033282152 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,254475881 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,29771251 \quad \text{subcrítico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 15$$

$$BL = 10$$

$$H = 25$$

$$T = 44,7 \quad (\text{cm})$$

DISEÑO DE CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Prog. 4+778,33 - 5+054,75

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. De máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C = 0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 407,12 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 ha

n = 0,018

b = 0,00 m

S = 8,24 %

Z1 = 1

Z2 = 2

H = 22,78

L = 276,42

$$t_c = \left(0.871 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad t_c = 0,064 \quad 3,87$$

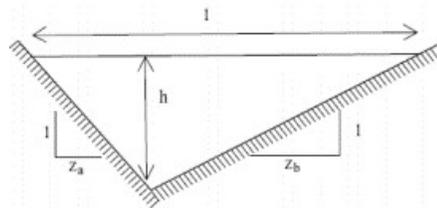
$$t_c = 10$$

Coeficiente de rugosidad (n=0.018 canales con revestido con hormigón)

Remplazando: Q = 0,0110547 m³/seg

obteniendo así los siguientes resultados:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q * n}{\sqrt{S}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$



$$\frac{Q * n}{\sqrt{S}} = \left(\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)\right) * \left(\frac{\frac{y^2}{2} * (Z_1 + Z_2)}{y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})}\right)$$

$$0,000693194 = 0,000693194$$

$$y = 0,103991890 \quad \text{m}$$

$$T = 0,311975670 \quad \text{m}$$

$$A = 0,01622147 \quad \text{m}^2$$

$$v = 0,681484059 \quad \text{m/s}$$

$$N^{\circ}F = 0,954193513 \quad \text{subcritico}$$

Se dispone de una cuneta con dimensiones mínimas según norma iguales a :

$$Y = 11$$

$$BL = 10$$

$$H = 21$$

$$T = 31,2 \quad (\text{cm})$$

CUNETAS LADO DERECHO

Progresiva	Dimensiones							
	Q (m3/s)	s (m/m)	Z1	Z2	y (cm)	T (cm)	BL (cm)	H (cm)
Prog. 0+000 - 0+196,55	0,005	2,31	1	2	10	29,58	10	20
Prog. 0+196,55 - 0+648,94	0,012	5,13	1	2	12	34,87	10	22
Prog. 0+648,94 - 1+107,40	0,009	4,60	1	2	11	32,54	10	21
Prog. 1+107,40 - 1+525,98	0,005	2,02	1	2	11	30,82	10	21
Prog. 1+525,98 - 1+992,28	0,020	6,63	1	2	14	39,22	10	24
Prog. 1+992,28 - 2+749,06	0,046	1,33	1	2	23	67,96	10	33
Prog. 2+749,06 - 3+001,04	0,034	4,17	1	2	17	50,86	10	27
Prog. 3+001,04 - 3+286,60	0,032	6,39	1	2	16	46,17	10	26
Prog. 3+286,60 - 3+814,92	0,017	1,05	1	2	18	51,04	10	28
Prog. 3+814,92 - 4+008,36	0,013	0,52	1	2	18	52,17	10	28
Prog. 4+008,36 - 4+363,40	0,006	3,57	1	2	10	28,84	10	20
Prog. 4+363,40 - 4+778,33	0,004	0,56	1	2	12	33,71	10	22
Prog. 4+778,33 - 5+054,75	0,004	8,24	1	2	8	22,38	10	18
Dimensiones finales					25	70	10	35

CUNETAS LADO IZQUIERDO

Progresiva	Dimensiones							
	Q (m3/s)	s (m/m)	Z1	Z2	y (cm)	T (cm)	BL (cm)	H (cm)
Prog. 0+000 - 0+196,55	0,008	2,31	1	2	12	34,58	10	22
Prog. 0+196,55 - 0+648,94	0,015	5,13	1	2	13	37,77	10	23
Prog. 0+648,94 - 1+107,40	0,021	4,60	1	2	15	42,53	10	25
Prog. 1+107,40 - 1+525,98	0,049	2,02	1	2	22	64,95	10	32
Prog. 1+525,98 - 1+992,28	0,056	6,63	1	2	19	55,43	10	29
Prog. 1+992,28 - 2+749,06	0,042	1,33	1	2	23	66,23	10	33
Prog. 2+749,06 - 3+001,04	0,018	4,17	1	2	14	41,44	10	24
Prog. 3+001,04 - 3+286,60	0,017	6,39	1	2	13	37,76	10	23
Prog. 3+286,60 - 3+814,92	0,022	1,05	1	2	19	55,30	10	29
Prog. 3+814,92 - 4+008,36	0,009	0,52	1	2	16	45,69	10	26
Prog. 4+008,36 - 4+363,40	0,014	3,57	1	2	14	39,03	10	24
Prog. 4+363,40 - 4+778,33	0,008	0,56	1	2	15	44,69	10	25
Prog. 4+778,33 - 5+054,75	0,011	8,24	1	2	11	31,20	10	21
Dimensiones finales					25	70	10	35

UBICACIÓN DE CUNETAS

LADO DERECHO			LADO IZQUIERDO		
P. INICIAL	P. FINAL	LONGITUD	P. INICIAL	P. FINAL	LONGITUD
0+000,00	0+034,20	34	0+000,00	0+020,00	20
0+046,31	0+067,20	21	0+102,78	0+180,00	77
0+107,60	0+188,55	81	0+278,57	0+380,00	101
0+260,00	0+649,78	390	0+470,56	0+610,00	139
0+959,65	0+996,34	37	0+756,00	0+810,52	55
1+140,00	1+270,00	130	0+900,00	0+920,00	20
1+319,56	1+400,10	81	1+158,72	1+247,31	89
1+420,00	1+540,00	120	1+660,00	1+740,00	80
1+635,19	1+820,00	185	2+200,09	2+244,09	44
2+200,09	2+260,37	60	2+440,00	2+540,00	100
2+419,88	2+540,00	120	3+263,14	3+420,00	157
2+640,00	2+680,00	40	3+860,00	4+039,00	179
2+720,00	2+760,00	40	4+060,37	4+140,38	80
2+860,12	2+892,18	32	4+392,32	4+500,00	108
2+920,59	2+979,26	59	4+726,46	4+860,00	134
3+000,02	3+030,13	30	4+956,15	5+040,00	84
3+259,94	3+420,15	160			
3+800,00	4+160,26	360			
4+280,00	4+540,00	260			
4+554,91	4+660,00	105			
4+691,84	5+054,75	363			
SUB TOTAL		2.708	SUB TOTAL		1.466
TOTAL (m)			4.174		

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 2+343,54

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 1,24 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

Reemplazando tenemos:

Q = 0,826 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:

Caudal (Q):	0.826	m ³ /s	
Relación (y/d):	0.9		
Rugosidad (n):	0.025		
Pendiente (S):	0.02	m/m	

Resultados:

Diámetro (d):	0.7347	m	Perímetro mojado (p):	1.8354	m
Tirante (y):	0.6613	m	Radio hidráulico (R):	0.2190	m
Área hidráulica (A):	0.4019	m ²	Velocidad (v):	2.0551	m/s
Espejo de agua (T):	0.4408	m	Energía específica (E):	0.8765	m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	0.6872		Tipo de flujo:	Subcrítico	

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,6613 m

y + borde libre = 0,76 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,80m

RESUMEN DE ALCANTARILLAS DE PASO					
Nº	Progresiva	Intensidad	Área	Caudal	Diámetro
	Km+m	mm/h	ha	m ³ /s	m
1	2+343,54	436,19	1,24	0,83	0,8
Por normativa se tomó un diámetro final de =					1,0

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 0+196,55

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

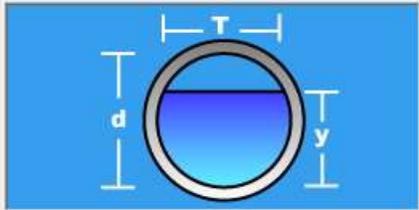
Remplazando tenemos:

Q = 0,018 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.044"/> m ³ /s
Relación (y/d):	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2594"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.5433"/> m
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1945"/> m	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0783"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0425"/> m ²	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.0349"/> m/s
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2246"/> m	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2491"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7596"/>	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,1945 m

y + borde libre = 0,29 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,30m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 1+107,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,02 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

Remplazando tenemos:

Q = 0,010 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q) :	<input type="text" value="0.032"/> m ³ /s
Relación (y/d) :	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n) :	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S) :	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d) :	<input type="text" value="0.2302"/> m	Perímetro mojado (p) :	<input type="text" value="0.4821"/> m
Tirante (y) :	<input type="text" value="0.1726"/> m	Radio hidráulico (R) :	<input type="text" value="0.0694"/> m
Área hidráulica (A) :	<input type="text" value="0.0335"/> m ²	Velocidad (v) :	<input type="text" value="0.9557"/> m/s
Espejo de agua (T) :	<input type="text" value="0.1994"/> m	Energía específica (E) :	<input type="text" value="0.2192"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F) :	<input type="text" value="0.7446"/>	Tipo de flujo :	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,1726 m

y + borde libre = 0,27 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,30m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 1+992,28

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,04 has

n = 0,025

Coficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

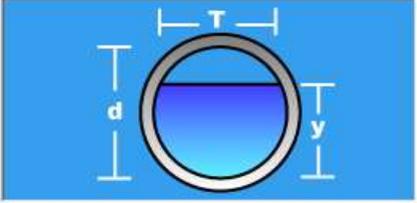
Remplazando tenemos:

Q = 0,027 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q) :	<input type="text" value="0.139"/> m3/s
Relación (y/d) :	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n) :	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S) :	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d) :	<input type="text" value="0.3993"/> m	Perímetro mojado (p) :	<input type="text" value="0.8363"/> m
Tirante (y) :	<input type="text" value="0.2995"/> m	Radio hidráulico (R) :	<input type="text" value="0.1205"/> m
Área hidráulica (A) :	<input type="text" value="0.1007"/> m ²	Velocidad (v) :	<input type="text" value="1.3798"/> m/s
Espejo de agua (T) :	<input type="text" value="0.3458"/> m	Energía específica (E) :	<input type="text" value="0.3965"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F) :	<input type="text" value="0.8162"/>	Tipo de flujo :	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,2995 m

y + borde libre = 0,40 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,30m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 2+749,06

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,17 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

Remplazando tenemos:

Q = 0,112 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.201"/> m ³ /s
Relación (y/d):	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.4585"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.9603"/> m
Tirante (y):	<input type="text" value="0.3439"/> m	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1383"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1328"/> m ²	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.5131"/> m/s
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3971"/> m	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4606"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8352"/>	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,3439 m

y + borde libre = 0,44 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,40m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 3+286,60

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,09 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

Remplazando tenemos:

Q = 0,058 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.108"/> m ³ /s
Relación (y/d):	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.3632"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.7608"/> m
Tirante (y):	<input type="text" value="0.2724"/> m	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1096"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0834"/> m ²	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.2954"/> m/s
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3146"/> m	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3580"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8034"/>	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,2724 m

y + borde libre = 0,37 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,40m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 4+363,40

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,03 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

Remplazando tenemos:

Q = 0,020 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.045"/> m ³ /s
Relación (y/d):	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2616"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.5479"/> m
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1962"/> m	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0789"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0432"/> m ²	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.0408"/> m/s
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2265"/> m	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2514"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7606"/>	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,1962 m

y + borde libre = 0,30 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,30m

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CHAPA ARMCO

Progresiva 4+778,33

Ecuación Racional:

$$Q_d = \frac{C * i * A}{360}$$

Q = Caudal (m³/seg)

i = Intensidad de precipitación en los 10 min. de máxima concentración (mm/h)

C = Coeficiente de escorrentía (C=0,55 Zona con vegetación media)

A = Área de aporte (Ha)

Datos:

i = 436,19 mm/h

C = 0,55

A = 0,01 has

n = 0,025

Coeficiente de rugosidad (n=0,025 Acueductos semicirculares, metálicos corrugados)

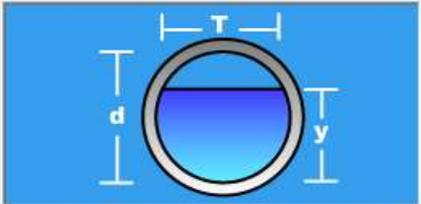
Remplazando tenemos:

Q = 0,010 m³/seg

Calculando el tirante normal aplicando el programa de "HCANALES" de (Máximo Villón Béjar) se tiene los

siguientes resultados:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.034"/> m ³ /s
Relación (y/d):	<input type="text" value="0.75"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.025"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/> m/m



Resultados:			
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2355"/> m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.4932"/> m
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1766"/> m	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0710"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0350"/> m ²	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9703"/> m/s
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2039"/> m	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2246"/> m-Kg/Kg
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7474"/>	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Se tiene como resultado un tirante normal de:

y = 0,1766 m

y + borde libre = 0,28 m

Se asume un diámetro mínimo de Tubo de Chapa ARMCO de D=0,30m

RESUMEN DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO

N°	Progresiva	Intensidad	Área	Caudal	Diámetro
	Km+m	mm/h	ha	m ³ /s	m
1	0+196,55	436,19	0,07	0,04	0,3
2	1+107,40	436,19	0,05	0,03	0,3
3	1+992,28	436,19	0,21	0,14	0,4
4	2+749,06	436,19	0,30	0,20	0,4
5	3+286,60	436,19	0,16	0,11	0,4
6	4+363,40	436,19	0,07	0,04	0,3
7	4+778,33	436,19	0,05	0,03	0,3
Por normativa se tomó un diámetro final de =					1,0

**ALTERNATIVA 1 : PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL
COMPUTOS MÉTRICOS**

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

MO1 : OBRAS PRELIMINARES

1	Instalación de faenas			Unidad	glb	Total	1,00
		1,00					1,00

2	Replanteo y control topográfico			Unidad	km	Total	5,05
		1,00		5,05			5,05

3	Limpieza, desbroce y destronque			Unidad	ha	Total	5,05
		1,00	10,00	5.054,75		5,05	

4	Prov. y coloc. de letrero de obras			Unidad	pza	Total	2,00
		2,00					2,00

MO2 : MOVIMIENTO DE TIERRAS

5	Excavación tierra común			Unidad	m3	Total	25.650,54
				25.650,54			25.650,54

6	Sobreacarreo			Unidad	m3	Total	514,04
				514,04			514,04

7	Conformación de terraplén			Unidad	m3	Total	25.136,50
				25.136,50			25.136,50

MO3 : COFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

8	Transporte, provisión y conformación de capa sub base			Unidad	m3	Total	3.032,85
		1,00	5,00	5.054,75	0,12		3.032,85

9	Transporte, provisión y conformación de capa base			Unidad	m3	Total	2.527,38
		1,00	5,00	5.054,75	0,10		2.527,38

10	Imprimación bituminosa			Unidad	m2	Total	30.328,50
		1,00	6,00	5.054,75			30.328,50

11	Tratamiento superficial doble			Unidad	m2	Total	5.054,75
		1,00	1,00	5.054,75			5.054,75

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

12	Carpeta asfáltica			Unidad	m2	Total	25.273,75
		1,00	5,00	5.054,75			25.273,75

MO4 : OBRAS DE ARTE MENOR

13	Replanteo y control de obras de arte menor			Unidad	pza	Total	8,00
	Alcantarilla de alivio	7,00					7,00
	Alcantarilla de paso	1,00					1,00

14	Excavación no clasificada C/Maq P/Obras de arte			Unidad	m3	Total	84,30
	Alcantarillas de paso						
	2+343,54	1,00	1,00	6,00	1,80		10,80
	Alcantarillas de alivio						
	0+196,55	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	1+107,40	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	2+992,28	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	2+749,06	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	3+286,60	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	4+363,40	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50
	4+778,33	1,00	1,00	6,00	1,75		10,50

15	Excavación Manual P/Cunetas revestidas			Unidad	m3	Total	1.022,63
		1,00	0,70	4.174,00	0,35		1.022,63

16	Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas			Unidad	m3	Total	9,60
	Transición de entrada						
	Piso de cemento	8,00	1,00	6,00	0,10		4,80
	Transición de salida						
	Piso de cemento	8,00	1,00	6,00	0,10		4,80

17	Colocado capa base arena seleccionada			Unidad	m3	Total	7,20
		8,00	1,00	6,00	0,15		7,20

18	Hormigón Ciclópeo 50% PD para estructuras			Unidad	m3	Total	74,76
	Alcantarillas de paso						0,00
	Tubo 1 m de diámetro	-1,00	0,50			0,79	-0,39

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT ·	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]
	Muro	1,00	0,50	3,32	1,40	4,65	2,32
	Losa	1,00	0,35	1,00	2,00	2,00	0,70
		2,00	0,50			1,16	1,16
	Aleros	2,00	0,50	0,50	1,16	0,58	0,58
		2,00	0,50			0,52	0,52
	Dentellón	1,00	0,40	3,32	0,50	1,66	0,66
	Alcantarillas de alivio						
	Tubos 1 m de diámetro	-7,00	0,50			2,36	-8,25
	Muro	7,00	0,50	1,70	1,40	2,38	8,33
	Losa	7,00	0,35	1,48	2,00	2,96	7,25
		14,00	0,50			1,16	8,12
	Aleros	14,00	0,50	0,50	1,16	0,58	4,06
		14,00	0,50			0,52	3,65
	Dentellón	7,00	0,40	3,80	0,50	1,90	5,32
	Cámara de recepción						
		7,00	0,50	1,80	3,00	5,40	18,90
		7,00	0,50	1,80	2,80	5,04	17,64
		14,00	0,50	1,02	0,85	0,87	6,07
		-14,00	0,50	1,02	0,53	0,27	-1,89
19	Prov. y coloc. de chapa ARMCO D= 1,00 m			Unidad	ml	Total	48,00
		8,00		6,00			48,00

20	Relleno y compactado manual			Unidad	m3	Total	26,70
	Alcantarillas de paso						
	2+343,54	1,00	1,00	6,00	0,60		3,60
	Alcantarillas de alivio						
	0+196,55	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	1+107,40	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	2+992,28	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	2+749,06	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	3+286,60	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	4+363,40	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	4+778,33	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30

21	Cuneta revestida de mampostería de piedra			Unidad	ml	Total	4.174,00
		1,00		4.174,00			4.174,00

COMPUTOS MÉTRICOS

Nº	ELEMENTO UBIC.	CANT	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

MO5 : SEÑALIZACIÓN

22	Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.6x0.6 m			Unidad	pza	Total	58,00
		58,00					58,00

23	Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.6x0.9 m			Unidad	pza	Total	8,00
		8,00					8,00

24	Pintado de calzada línea segmentada amarilla e=0.12 m			Unidad	ml	Total	2.698,58
		1,00		171,46			171,46
		1,00		57,77			57,77
		1,00		103,45			103,45
		1,00		95,81			95,81
		1,00		207,20			207,20
		1,00		65,24			65,24
		1,00		100,23			100,23
		1,00		44,56			44,56
		1,00		130,18			130,18
		1,00		285,52			285,52
		1,00		216,78			216,78
		1,00		278,72			278,72
		1,00		457,80			457,80
		1,00		62,76			62,76
		1,00		124,53			124,53
		1,00		129,66			129,66
		1,00		71,99			71,99
		1,00		94,93			94,93

25	Pintado de calzada línea continua amarilla e=0.12 m			Unidad	ml	Total	2.354,67
		1,00		59,82			59,82
		1,00		68,26			68,26
		1,00		65,04			65,04
		1,00		74,67			74,67
		1,00		145,02			145,02
		1,00		85,84			85,84
		1,00		63,98			63,98
		1,00		61,86			61,86
		1,00		105,19			105,19

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT ·	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]
		1,00		65,80			65,80
		1,00		62,39			62,39
		1,00		83,37			83,37
		1,00		130,11			130,11
		1,00		86,14			86,14
		1,00		73,21			73,21
		1,00		122,62			122,62
		1,00		68,75			68,75
		1,00		69,24			69,24
		1,00		67,45			67,45
		1,00		101,97			101,97
		1,00		70,15			70,15
		1,00		86,56			86,56
		1,00		115,33			115,33
		1,00		74,34			74,34
		1,00		66,02			66,02
		1,00		84,49			84,49
		1,00		91,91			91,91
		1,00		23,20			23,20
		1,00		31,51			31,51
		1,00		50,43			50,43

26	Pintado de calzada línea continua blanca e=0.15 m			Unidad	ml	Total	10.109,50
		2,00		5.054,75			10.109,50

MO6 : ENTREGA DE OBRA

27	Limpieza general de la obra			Unidad	glb	Total	1,00
		1,00					1,00

28	Prov. y coloc. placa de entrega de obras			Unidad	pza	Total	1,00
	Una placa al principio	1,00					1,00

**ALTERNATIVA 2 : TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE
COMPUTOS MÉTRICOS**

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT.	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

MO1 : OBRAS PRELIMINARES

1	Instalación de faenas			Unidad	glb	Total	1,00
		1,00					1,00

2	Replanteo y control topográfico			Unidad	km	Total	5,05
		1,00		5,05			5,05

3	Limpieza, desbroce y destronque			Unidad	ha	Total	5,05
		1,00	10,00	5.054,75		5,05	

4	Prov. y coloc. de letrero de obras			Unidad	pza	Total	2,00
		2,00					2,00

MO2 : MOVIMIENTO DE TIERRAS

5	Excavación tierra común			Unidad	m3	Total	25.650,54
				25.650,54			25.650,54

6	Sobrecarreo			Unidad	m3	Total	514,04
				514,04			514,04

7	Conformación de terraplén			Unidad	m3	Total	25.136,50
				25.136,50			25.136,50

MO3 : COFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

8	Transporte, provisión y conformación de capa sub base			Unidad	m3	Total	3.032,85
		1,00	5,00	5.054,75	0,12		3.032,85

9	Transporte, provisión y conformación de capa base			Unidad	m3	Total	2.527,38
		1,00	5,00	5.054,75	0,10		2.527,38

10	Imprimación bituminosa			Unidad	m2	Total	30.328,50
		1,00	6,00	5.054,75			30.328,50

11	Tratamiento superficial doble			Unidad	m2	Total	30.328,50
		1,00	6,00	5.054,75			30.328,50

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT.	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

MO4 : OBRAS DE ARTE MENOR

12	Replanteo y control de obras de arte menor				Unidad	pza	Total	8,00
	Alcantarilla de alivio	7,00						7,00
	Alcantarilla de paso	1,00						1,00

13	Excavación no clasificada C/Maq P/Obras de arte				Unidad	m3	Total	84,30
	Alcantarillas de paso							
	2+343,54	1,00	1,00	6,00		1,80		10,80
	Alcantarillas de alivio							
	0+196,55	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	1+107,40	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	2+992,28	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	2+749,06	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	3+286,60	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	4+363,40	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50
	4+778,33	1,00	1,00	6,00		1,75		10,50

14	Excavación Manual P/Cunetas revestidas				Unidad	m3	Total	1.022,63
		1,00	0,70	4.174,00		0,35		1.022,63

15	Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas				Unidad	m3	Total	9,60
	Transición de entrada							
	Piso de cemento	8,00	1,00	6,00		0,10		4,80
	Transición de salida							
	Piso de cemento	8,00	1,00	6,00		0,10		4,80

16	Colocado capa base arena seleccionada				Unidad	m3	Total	7,20
		8,00	1,00	6,00		0,15		7,20

17	Hormigón Ciclópeo 50% PD para estructuras				Unidad	m3	Total	74,76
	Alcantarillas de paso							0,00
	Tubo 1 m de diámetro	-1,00	0,50				0,79	-0,39
	Muro	1,00	0,50	3,32		1,40	4,65	2,32
	Losa	1,00	0,35	1,00		2,00	2,00	0,70
		2,00	0,50				1,16	1,16
	Aleros	2,00	0,50	0,50		1,16	0,58	0,58
		2,00	0,50				0,52	0,52

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT.	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]
	Dentellón	1,00	0,40	3,32	0,50	1,66	0,66
	Alcantarillas de alivio						
	0,00	-7,00	0,50			2,36	-8,25
	Muro	7,00	0,50	1,70	1,40	2,38	8,33
	Losa	7,00	0,35	1,48	2,00	2,96	7,25
		14,00	0,50			1,16	8,12
	Aleros	14,00	0,50	0,50	1,16	0,58	4,06
		14,00	0,50			0,52	3,65
	Dentellón	7,00	0,40	3,80	0,50	1,90	5,32
	Cámara de recepción						
		7,00	0,50	1,80	3,00	5,40	18,90
		7,00	0,50	1,80	2,80	5,04	17,64
		14,00	0,50	1,02	0,85	0,87	6,07
		-14,00	0,50	1,02	0,53	0,27	-1,89
18	Prov. y coloc. de chapa ARMCO D=1,00 m			Unidad	ml	Total	48,00
		8,00		6,00			48,00

19	Relleno y compactado manual			Unidad	m3	Total	26,70
	Alcantarillas de paso						
	2+343,54	1,00	1,00	6,00	0,60		3,60
	Alcantarillas de alivio						
	0+196,55	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	1+107,40	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	2+992,28	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	2+749,06	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	3+286,60	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	4+363,40	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30
	4+778,33	1,00	1,00	6,00	0,55		3,30

20	Cuneta revestida de mampostería de piedra			Unidad	ml	Total	4.174,00
		1,00		4.174,00			4.174,00

MO5 : SEÑALIZACIÓN

21	Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.6x0.6 m			Unidad	pza	Total	58,00
		58,00					58,00
22	Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.6x0.9 m			Unidad	pza	Total	8,00
		8,00					8,00

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT.	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

23	Pintado de calzada línea segmentada amarilla e=0.12 m			Unidad	ml	Total	2.698,58
		1,00		171,46			171,46
		1,00		57,77			57,77
		1,00		103,45			103,45
		1,00		95,81			95,81
		1,00		207,20			207,20
		1,00		65,24			65,24
		1,00		100,23			100,23
		1,00		44,56			44,56
		1,00		130,18			130,18
		1,00		285,52			285,52
		1,00		216,78			216,78
		1,00		278,72			278,72
		1,00		457,80			457,80
		1,00		62,76			62,76
		1,00		124,53			124,53
		1,00		129,66			129,66
		1,00		71,99			71,99
		1,00		94,93			94,93

24	Pintado de calzada línea continua amarilla e=0.12 m			Unidad	ml	Total	2.354,67
		1,00		59,82			59,82
		1,00		68,26			68,26
		1,00		65,04			65,04
		1,00		74,67			74,67
		1,00		145,02			145,02
		1,00		85,84			85,84
		1,00		63,98			63,98
		1,00		61,86			61,86
		1,00		105,19			105,19
		1,00		65,80			65,80
		1,00		62,39			62,39
		1,00		83,37			83,37
		1,00		130,11			130,11
		1,00		86,14			86,14
		1,00		73,21			73,21
		1,00		122,62			122,62
		1,00		68,75			68,75
		1,00		69,24			69,24
		1,00		67,45			67,45
		1,00		101,97			101,97

COMPUTOS MÉTRICOS

N°	ELEMENTO UBIC.	CANT.	ANCHO	LARGO	ALTO	ÁREA	VOLUMEN
			[M]	[M]	[M]	[M2]	[M3]

		1,00		70,15			70,15
		1,00		86,56			86,56
		1,00		115,33			115,33
		1,00		74,34			74,34
		1,00		66,02			66,02
		1,00		84,49			84,49
		1,00		91,91			91,91
		1,00		23,20			23,20
		1,00		31,51			31,51
		1,00		50,43			50,43

25	Pintado de calzada línea continua blanca e=0.15 m			Unidad	ml	Total	10.109,50
		2,00		5.054,75			10.109,50

MO6 : ENTREGA DE OBRA

26	Limpieza general de la obra			Unidad	glb	Total	1,00
		1,00					1,00

27	Prov. y coloc. placa de entrega de obras			Unidad	pza	Total	1,00
	Una placa al principio	1,00					1,00

ALTERNATIVA 1 : PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Instalación de faenas

UNIDAD : Glb.

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Varios instalación de faenas	glp.	1,000	84.000,00	84.000,000
TOTAL MATERIALES				84.000,000
2. MANO DE OBRA				
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,000
CARGAS SOCIALES 55%				0,000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,000
TOTAL MANO DE OBRA				0,000
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				0,000
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,000
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				8.400,000
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				8.400,000
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				9.240,000
TOTAL UTILIDAD				9.240,000
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				3.140,676
TOTAL IMPUESTOS				3.140,676
TOTAL PRECIO UNITARIO				104.780,676

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Replanteo y control topográfico

UNIDAD : Km

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Clavo	kg	1,000	14,00	14,00
Estacas de madera	pza	180,000	1,50	270,00
Pintura para demarcación	l	1,500	40,50	60,75
TOTAL MATERIALES				344,750
2. MANO DE OBRA				
Alarife	hr	32,000	13,18	421,760
Topógrafo	hr	8,000	18,02	144,160
SUB TOTAL MANO DE OBRA				565,920
CARGAS SOCIALES 55%				311,256
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				131,050
TOTAL MANO DE OBRA				1.008,226
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camioneta 4x4	hr	8,000	51,23	409,84
Equipo topográfico	hr	8,000	25,00	200,00
HERRAMIENTAS 5%				50,411
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				660,251
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				201,323
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				201,323
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				221,455
TOTAL UTILIDAD				221,455
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				75,273
TOTAL IMPUESTOS				75,273
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.511,278

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Limpieza, desbroce y destronque

UNIDAD : Ha

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Obrero	hr	5,000	13,18	65,900
Operador	hr	5,000	18,02	90,100
SUB TOTAL MANO DE OBRA				156,000
CARGAS SOCIALES 55%				85,800
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				36,125
TOTAL MANO DE OBRA				277,925
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Tractor oruga C/Esp y C/Top. D8	hr	5,00	640,00	3.200,00
HERRAMIENTAS 5%				13,896
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3.213,896
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				349,182
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				349,182
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				384,100
TOTAL UTILIDAD				384,100
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				130,556
TOTAL IMPUESTOS				130,556
TOTAL PRECIO UNITARIO				4.355,659

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. letrero de obras

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Madera de construcción	pie2	34,000	8,00	272,000
Clavo	kg	1,000	14,00	14,000
Pintura al oleo mate	l	5,000	40,00	200,000
Lija	hoja	10,000	4,00	40,000
TOTAL MATERIALES				526,000
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	24,000	17,50	420,000
Ayudante	hr	24,000	12,50	300,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				720,000
CARGAS SOCIALES 55%				396,000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				166,730
TOTAL MANO DE OBRA				1.282,730
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				64,137
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				64,137
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				187,287
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				187,287
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				206,015
TOTAL UTILIDAD				206,015
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				70,025
TOTAL IMPUESTOS				70,025
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.336,194

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación de tierra común

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,022	13,18	0,290
Chofer	hr	0,013	16,44	0,206
Operador	hr	0,035	18,02	0,631
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1,126
CARGAS SOCIALES 55%				0,619
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,261
TOTAL MANO DE OBRA				2,006
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Excavadora 138Hp o mas	hr	0,035	508,00	17,78
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,013	227,85	2,85
HERRAMIENTAS 5%				0,100
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				20,728
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,273
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,273
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,501
TOTAL UTILIDAD				2,501
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,850
TOTAL IMPUESTOS				0,850
TOTAL PRECIO UNITARIO				28,359

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Sobreacarreo

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Obrero	hr	0,008	13,18	0,105
Chofer	hr	0,008	16,44	0,132
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,237
CARGAS SOCIALES 55%				0,130
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,055
TOTAL MANO DE OBRA				0,422
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,008	227,85	1,82
HERRAMIENTAS 5%				0,021
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,844
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,227
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,227
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,249
TOTAL UTILIDAD				0,249
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,085
TOTAL IMPUESTOS				0,085
TOTAL PRECIO UNITARIO				2,827

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Conformación de terraplen

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,030	13,18	0,395
Capataz	hr	0,020	18,02	0,360
Chofer	hr	0,020	16,44	0,329
Obrero	hr	0,020	13,18	0,264
Operador	hr	0,040	18,02	0,721
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,069
CARGAS SOCIALES 55%				1,138
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,479
TOTAL MANO DE OBRA				3,686
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,020	28,41	0,57
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,020	175,00	3,50
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoproprop	hr	0,018	304,66	5,48
Motoniveladora 140G	hr	0,012	340,47	4,09
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,012	332,33	3,99
HERRAMIENTAS 5%				0,184
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				17,810
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,150
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,150
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,365
TOTAL UTILIDAD				2,365
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,804
TOTAL IMPUESTOS				0,804
TOTAL PRECIO UNITARIO				26,814

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Transporte, provisión y conformación de capa sub base

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,010	13,18	0,136
Chofer	hr	0,020	16,44	0,326
Obrero	hr	0,049	13,18	0,645
Operador	hr	0,062	18,02	1,108
Operador de equipo pesado	hr	0,002	18,02	0,036
Operador de planta	hr	0,049	24,85	1,215
SUB TOTAL MANO DE OBRA				3,465
CARGAS SOCIALES 55%				1,906
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,802
TOTAL MANO DE OBRA				6,174
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,007	28,410	0,210
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,010	175,000	1,803
Cargador frontal con ruedas	hr	0,001	420,700	0,294
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,004	304,660	1,280
Motoniveladora 140G	hr	0,007	340,470	2,519
Planta clasificadora vibradora portatil	hr	0,044	1.160,060	51,275
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,004	332,330	1,230
Tractor oruga C/Esp y C/Top D8	hr	0,058	640,000	37,376
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,029	227,850	6,517
HERRAMIENTAS 5%				0,309
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				102,812
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				10,899
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,899
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				11,988
TOTAL UTILIDAD				11,988
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,075
TOTAL IMPUESTOS				4,075
TOTAL PRECIO UNITARIO				135,947

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Transporte, provisión y conformación de capa base

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,015	13,18	0,195
Chofer	hr	0,019	16,44	0,316
Obrero	hr	0,051	13,18	0,670
Operador de equipo pesado	hr	0,011	18,02	0,198
Operador de planta	hr	0,051	24,85	1,262
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,641
CARGAS SOCIALES 55%				1,452
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,612
TOTAL MANO DE OBRA				4,705
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,007	28,410	0,210
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,010	175,000	1,803
Cargador frontal con ruedas	hr	0,001	420,700	0,294
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,007	304,660	2,254
Motoniveladora 140G	hr	0,007	340,470	2,519
Planta clasificadora vibradora portatil	hr	0,046	1.160,060	53,247
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,004	332,330	1,230
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,030	227,850	6,767
HERRAMIENTAS 5%				0,235
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				68,560
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				7,326
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				7,326
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				8,059
TOTAL UTILIDAD				8,059
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				2,739
TOTAL IMPUESTOS				2,739
TOTAL PRECIO UNITARIO				91,390

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Imprimación bituminosa

UNIDAD : m2

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Asfalto diluido MC-30	l	1,300	8,34	10,842
TOTAL MATERIALES				10,840
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,004	13,18	0,053
Capataz	hr	0,001	18,02	0,018
Obrero	hr	0,001	13,18	0,016
Operador	hr	0,002	18,02	0,032
Operador de equipo pesado	hr	0,002	20,00	0,036
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,155
CARGAS SOCIALES 55%				0,085
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,036
TOTAL MANO DE OBRA				0,276
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Distribuidor de asfaltos 6000 lts de cap	hr	0,002	290,73	0,523
Escoba mecánica autopropulsada	hr	0,002	70,60	0,127
Planta diluidora de asfalto	hr	0,005	230,00	1,150
HERRAMIENTAS 5%				0,014
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,814
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				1,293
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,293
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				1,422
TOTAL UTILIDAD				1,422
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,483
TOTAL IMPUESTOS				0,483
TOTAL PRECIO UNITARIO				16,129

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Tratamiento superficial doble

UNIDAD : m2

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Asfalto de penetracion (producido)	t	0,012	986,21	11,835
Grava triturada (producida)	m3	0,010	12,75	0,128
TOTAL MATERIALES				11,960
2. MANO DE OBRA				
Operador equipo pesado	hr	0,006	18,02	0,112
Operador equipo liviano	hr	0,012	16,44	0,204
Ayudante	hr	0,062	13,18	0,817
Obrero	hr	0,062	13,18	0,817
Capataz	hr	0,003	18,02	0,058
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,008
CARGAS SOCIALES 55%				1,104
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,465
TOTAL MANO DE OBRA				3,577
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Distribuidor de agregados autopropulsados	hr	0,006	300,00	1,800
Distribuidor de asfaltos 6000 lts de cap	hr	0,006	290,73	1,803
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,004	304,66	1,219
HERRAMIENTAS 5%				0,179
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				5,000
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,054
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,054
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,259
TOTAL UTILIDAD				2,259
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,768
TOTAL IMPUESTOS				0,768
TOTAL PRECIO UNITARIO				25,617

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Carpeta asfáltica

UNIDAD : m2

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Concreto asfáltico	t	1,000	62,34	62,340
filler	kg	15,000	1,14	17,100
TOTAL MATERIALES				79,440
2. MANO DE OBRA				
Operador equipo pesado	hr	0,006	18,02	0,112
Operador equipo liviano	hr	0,012	16,44	0,204
Ayudante	hr	0,062	13,18	0,817
Obrero	hr	0,062	13,18	0,817
Capataz	hr	0,003	18,02	0,058
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,008
CARGAS SOCIALES 55%				1,104
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,465
TOTAL MANO DE OBRA				3,577
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Distribuidor de agregados autopropulsados	hr	0,006	300,00	1,800
Distribuidor de asfaltos 6000 lts de cap	hr	0,006	290,73	1,803
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,030	227,850	6,767
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,004	304,66	1,219
HERRAMIENTAS 5%				0,179
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				11,767
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				9,478
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				9,478
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				10,426
TOTAL UTILIDAD				10,426
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				3,544
TOTAL IMPUESTOS				3,544
TOTAL PRECIO UNITARIO				118,232

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Replanteo y control de obras de arte menor

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Estacas (2x2x0.3)	pza	20,000	1,20	24,000
TOTAL MATERIALES				24,000
2. MANO DE OBRA				
Topógrafo	hr	0,600	18,02	10,812
Alarife	hr	0,800	13,18	10,544
SUB TOTAL MANO DE OBRA				21,356
CARGAS SOCIALES 55%				11,746
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				4,945
TOTAL MANO DE OBRA				38,047
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo topográfico	hr	4,000	25,000	100,000
HERRAMIENTAS 5%				1,902
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				101,902
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				16,395
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				16,395
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				18,034
TOTAL UTILIDAD				18,034
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				6,130
TOTAL IMPUESTOS				6,130
TOTAL PRECIO UNITARIO				204,509

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación no clasificada C/Maq P/Obras de arte

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Operador retroexcavadora	hr	0,050	20,00	1,000
Ayudante	hr	0,080	12,50	1,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,000
CARGAS SOCIALES 55%				1,100
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,463
TOTAL MANO DE OBRA				3,563
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Retroexcavadora	hr	0,05	425,57	21,279
HERRAMIENTAS 5%				0,178
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				21,457
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,502
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,502
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,752
TOTAL UTILIDAD				2,752
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,935
TOTAL IMPUESTOS				0,935
TOTAL PRECIO UNITARIO				31,209

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación Manual P/Cunetas revestidas

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	2,800	12,50	35,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				35,000
CARGAS SOCIALES 55%				19,250
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				8,105
TOTAL MANO DE OBRA				62,355
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				3,118
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,118
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				6,547
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6,547
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				7,202
TOTAL UTILIDAD				7,202
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				2,448
TOTAL IMPUESTOS				2,448
TOTAL PRECIO UNITARIO				81,670

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	20,000	1,24	24,800
Arena común	m3	0,060	80,00	4,800
Grava común	m3	0,040	120,00	4,800
Piedra manzana	m3	0,150	60,00	9,000
TOTAL MATERIALES				43,400
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,200	17,50	21,000
Ayudante	hr	1,200	12,50	15,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				36,000
CARGAS SOCIALES 55%				19,800
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				8,337
TOTAL MANO DE OBRA				64,137
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	hr	0,200	30,000	6,000
HERRAMIENTAS 5%				3,207
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				9,207
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				11,674
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				11,674
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				12,842
TOTAL UTILIDAD				12,842
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,365
TOTAL IMPUESTOS				4,365
TOTAL PRECIO UNITARIO				145,624

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Colocado capa base arena seleccionada

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena seleccionada	m3	1,050	90,00	94,500
TOTAL MATERIALES				94,500
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	1,000	12,50	12,500
Chofer de volqueta	hr	0,050	17,50	0,875
SUB TOTAL MANO DE OBRA				13,375
CARGAS SOCIALES 55%				7,356
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				3,097
TOTAL MANO DE OBRA				23,828
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,03	227,85	6,836
HERRAMIENTAS 5%				1,191
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				8,027
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				12,636
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				12,636
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				13,899
TOTAL UTILIDAD				13,899
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,724
TOTAL IMPUESTOS				4,724
TOTAL PRECIO UNITARIO				157,614

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Hormigon Ciclopeo 50% PD para estructuras

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	154,000	1,24	190,960
Arena común	m3	0,350	80,00	28,000
Grava común	m3	0,630	120,00	75,600
Piedra bruta	m3	0,800	128,00	102,400
Madera de construcción	pie2	5,000	8,00	40,000
Alambre de amarre	kg	0,500	13,00	6,500
Clavo	kg	0,500	14,00	7,000
TOTAL MATERIALES				450,460
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	2,000	17,50	35,000
Ayudante	hr	4,000	12,50	50,000
Capataz	hr	0,100	18,02	1,802
Encofrador	hr	2,000	20,00	40,000
Peón	hr	4,000	12,50	50,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				176,802
CARGAS SOCIALES 55%				97,241
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				40,942
TOTAL MANO DE OBRA				314,985
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora de hormigón de 500 lts	hr	0,50	38,38	19,190
Vibradora de hormigón	hr	0,50	20,90	10,450
HERRAMIENTAS 5%				15,749
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				45,389
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				81,083
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				81,083
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				89,192
TOTAL UTILIDAD				89,192
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				30,316
TOTAL IMPUESTOS				30,316
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.011,426

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. de chapa ARMCO D= 1,00 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Tubo chapa Armco D= 1,00 m e= 2 mm	m	1,200	1.385,00	1.662,000
TOTAL MATERIALES				1.662,000
2. MANO DE OBRA				
Capataz	hr	0,085	18,02	1,532
Chofer	hr	0,080	16,44	1,315
Maestro albañil	hr	0,120	16,44	1,973
Obrero	hr	0,640	13,18	8,435
SUB TOTAL MANO DE OBRA				13,255
CARGAS SOCIALES 55%				7,290
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				3,069
TOTAL MANO DE OBRA				23,615
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camion de servicios de 10N	hr	0,50	220,40	110,200
HERRAMIENTAS 5%				1,181
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				111,381
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				179,700
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				179,700
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				197,669
TOTAL UTILIDAD				197,669
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				67,188
TOTAL IMPUESTOS				67,188
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.241,552

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Relleno y compactado manual

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	1,000	12,50	12,500
Ayudante	hr	0,700	12,50	8,750
SUB TOTAL MANO DE OBRA				21,250
CARGAS SOCIALES 55%				11,688
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				4,921
TOTAL MANO DE OBRA				37,858
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Compactador manual	hr	0,25	37,20	9,300
HERRAMIENTAS 5%				1,893
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				11,193
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				4,905
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				4,905
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				5,396
TOTAL UTILIDAD				5,396
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				1,834
TOTAL IMPUESTOS				1,834
TOTAL PRECIO UNITARIO				61,186

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Cuneta revestida de mamposteria de piedra

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	8,800	1,24	10,912
Arena común	m3	0,030	80,00	2,400
Grava común	m3	0,030	120,00	3,600
Piedra	m3	0,170	60,00	10,200
TOTAL MATERIALES				27,110
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,650	17,50	28,875
Ayudante	hr	1,650	12,50	20,625
SUB TOTAL MANO DE OBRA				49,500
CARGAS SOCIALES 55%				27,225
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				11,463
TOTAL MANO DE OBRA				88,188
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				4,409
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,409
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				11,971
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				11,971
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				13,168
TOTAL UTILIDAD				13,168
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,476
TOTAL IMPUESTOS				4,476
TOTAL PRECIO UNITARIO				149,321

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.6x0.6 m

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena común	m3	0,036	80,00	2,840
Cemento portland	kg	14,720	1,24	18,253
Grava clasificada	m3	0,059	140,00	8,246
Poste para señalización vertical	m	3,500	129,50	453,250
Señal cuadrada 0.6x0.6 m	pza	1,000	433,00	433,000
TOTAL MATERIALES				915,590
2. MANO DE OBRA				
Chofer	hr	0,520	16,44	8,549
Maestro albañil	hr	0,288	16,44	4,735
Obrero	hr	0,736	13,18	9,700
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22,984
CARGAS SOCIALES 55%				12,641
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				5,322
TOTAL MANO DE OBRA				40,948
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camión de servicios de 10N	hr	0,52	178,58	92,862
HERRAMIENTAS 5%				2,047
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				94,909
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				105,145
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				105,145
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				115,659
TOTAL UTILIDAD				115,659
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				39,313
TOTAL IMPUESTOS				39,313
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.311,563

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.6x0.9 m

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena común	m3	0,036	80,00	2,840
Cemento portland	kg	14,720	1,24	18,253
Grava clasificada	m3	0,059	140,00	8,246
Poste para señalización vertical	m	3,500	129,50	453,250
Señal cuadrada 0.6x0.9 m	pza	1,000	649,50	649,500
TOTAL MATERIALES				1.132,090
2. MANO DE OBRA				
Chofer	hr	0,520	16,44	8,549
Maestro albañil	hr	0,288	16,44	4,735
Obrero	hr	0,736	13,18	9,700
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22,984
CARGAS SOCIALES 55%				12,641
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				5,322
TOTAL MANO DE OBRA				40,948
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camión de servicios de 10N	hr	0,52	178,58	92,862
HERRAMIENTAS 5%				2,047
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				94,909
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				126,795
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				126,795
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				139,474
TOTAL UTILIDAD				139,474
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				47,407
TOTAL IMPUESTOS				47,407
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.581,623

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada linea segmentada amarilla e=0.12 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,025	18,00	0,454
Pintura reflectiva	l	0,026	75,00	1,973
TOTAL MATERIALES				2,430
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopropulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,510
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,510
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,561
TOTAL UTILIDAD				0,561
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,191
TOTAL IMPUESTOS				0,191
TOTAL PRECIO UNITARIO				6,366

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada línea continua amarilla e=0.12 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,038	18,00	0,682
Pintura reflectiva	l	0,053	75,00	3,938
TOTAL MATERIALES				4,620
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopropulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,729
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,729
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,802
TOTAL UTILIDAD				0,802
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,273
TOTAL IMPUESTOS				0,273
TOTAL PRECIO UNITARIO				9,098

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada línea continua blanca e=0.15 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,047	18,00	0,846
Pintura reflectiva	l	0,066	75,00	4,950
TOTAL MATERIALES				5,800
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopropulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,847
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,847
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,932
TOTAL UTILIDAD				0,932
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,317
TOTAL IMPUESTOS				0,317
TOTAL PRECIO UNITARIO				10,570

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Limpieza general de la obra

UNIDAD : Glb.

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peon	hr	12,000	12,50	150,000
Capataz	hr	10,000	18,02	180,200
SUB TOTAL MANO DE OBRA				330,200
CARGAS SOCIALES 55%				181,610
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				76,464
TOTAL MANO DE OBRA				588,274
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	15,000	227,855	3.417,825
HERRAMIENTAS 5%				29,414
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3.447,239
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				403,551
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				403,551
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				443,906
TOTAL UTILIDAD				443,906
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				150,884
TOTAL IMPUESTOS				150,884
TOTAL PRECIO UNITARIO				5.033,855

ALTERNATIVA 1 : PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

PRESUPUESTO GENERAL

MO1 : OBRAS PRELIMINARES					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	Instalación de faenas	glb	1,00	104.780,68	104.780,68
2	Replaneto y control topográfico	km	5,05	2.511,28	12.681,95
3	Limpieza desbroce y destronque	ha	5,05	4.355,66	21.996,08
4	Prov. y coloc. letrero de obras	pza	2,00	2.336,19	4.672,39
MO2 : MOVIMIENTO DE TIERRAS					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
5	Excavación de tierra común	m³	25.650,54	28,36	727.426,43
6	Sobreacarreo	m³	514,04	2,83	1.453,02
7	Conformación de terraplen	m³	25.136,50	26,81	674.008,56
MO3 : CONFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
8	Transporte, provisión y conformación de capa sub base	m³	3.032,85	135,95	412.306,80
9	Transporte, provisión y conformación de capa base	m³	2.527,38	91,39	230.976,58
10	Imprimación bituminosa	m²	30.328,50	16,13	489.172,95
11	Tratamiento superficial doble	m²	5.054,75	25,62	129.488,26
12	Carpeta asfáltica	m²	25.273,75	118,23	2.988.171,48
MO4 OBRAS DE ARTE MENOR					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
13	Replanteo y control de obras de arte menor	pza	8,00	204,51	1.636,07
14	Excavacion no clasificada C/Maq P/Obras de arte	m³	84,30	31,21	2.630,95
15	Excavación Manual P/Cunetas revestidas	m³	1.022,63	81,67	83.518,11
16	Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas	m³	9,60	145,62	1.397,99
17	Coloc capa base arena seleccionada	m³	7,20	157,61	1.134,82
18	Hormigon Ciclopeo 50% PD para estructuras	m³	74,76	1.011,43	75.614,20
19	Prov. y coloc. de Chapa ARMCO D= 1,00 M	ml	48,00	2.241,55	107.594,50
20	Relleno compactado manual	m³	26,70	61,19	1.633,67
21	Cuneta revestida de mamposteria de piedra	ml	4.174,00	149,32	623.267,19
MO5 : SEÑALIZACIÓN					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
22	Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.60x0.60 m	pza	58,00	1.311,56	76.070,65
23	Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.60x0.90 m	pza	8,00	1.581,62	12.652,98
24	Pintado de calzada línea segmentada amarilla E=0.12 m	ml	2.698,58	6,37	17.178,70
25	Pintado de calzada línea continua amarilla E=0.12 m	ml	2.354,67	9,10	21.421,88
26	Pintado de calzada línea continua blanca E=0.15 m	ml	10.109,50	10,57	106.852,68
MO6 : ENTREGA DE OBRA					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
27	Limpieza general de la obra	glb	1,00	5.033,85	5.033,85
28	Prov. y coloc. placa de entrega de obras	pza	1,00	603,62	603,62
Presupuesto total Bs.				6.935.377,06	

ALTERNATIVA 2 : TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Instalación de faenas

UNIDAD : Glb.

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Varios instalación de faenas	glp.	1,000	84.000,00	84.000,000
TOTAL MATERIALES				84.000,000
2. MANO DE OBRA				
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,000
CARGAS SOCIALES 55%				0,000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,000
TOTAL MANO DE OBRA				0,000
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				0,000
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,000
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				8.400,000
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				8.400,000
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				9.240,000
TOTAL UTILIDAD				9.240,000
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				3.140,676
TOTAL IMPUESTOS				3.140,676
TOTAL PRECIO UNITARIO				104.780,676

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Replanteo y control topográfico

UNIDAD : Km

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Clavo	kg	1,000	14,00	14,00
Estacas de madera	pza	180,000	1,50	270,00
Pintura para demarcación	l	1,500	40,50	60,75
TOTAL MATERIALES				344,750
2. MANO DE OBRA				
Alarife	hr	32,000	13,18	421,760
Topógrafo	hr	8,000	18,02	144,160
SUB TOTAL MANO DE OBRA				565,920
CARGAS SOCIALES 55%				311,256
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				131,050
TOTAL MANO DE OBRA				1.008,226
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camioneta 4x4	hr	8,000	51,23	409,84
Equipo topográfico	hr	8,000	25,00	200,00
HERRAMIENTAS 5%				50,411
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				660,251
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				201,323
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				201,323
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				221,455
TOTAL UTILIDAD				221,455
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				75,273
TOTAL IMPUESTOS				75,273
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.511,278

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Limpieza, desbroce y destronque

UNIDAD : Ha

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Obrero	hr	5,000	13,18	65,900
Operador	hr	5,000	18,02	90,100
SUB TOTAL MANO DE OBRA				156,000
CARGAS SOCIALES 55%				85,800
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				36,125
TOTAL MANO DE OBRA				277,925
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Tractor oruga C/Esp y C/Top. D8	hr	5,00	640,00	3.200,00
HERRAMIENTAS 5%				13,896
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3.213,896
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				349,182
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				349,182
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				384,100
TOTAL UTILIDAD				384,100
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				130,556
TOTAL IMPUESTOS				130,556
TOTAL PRECIO UNITARIO				4.355,659

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. letrero de obras

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Madera de construcción	pie2	34,000	8,00	272,000
Clavo	kg	1,000	14,00	14,000
Pintura al oleo mate	l	5,000	40,00	200,000
Lija	hoja	10,000	4,00	40,000
TOTAL MATERIALES				526,000
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	24,000	17,50	420,000
Ayudante	hr	24,000	12,50	300,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				720,000
CARGAS SOCIALES 55%				396,000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				166,730
TOTAL MANO DE OBRA				1.282,730
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				64,137
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				64,137
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				187,287
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				187,287
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				206,015
TOTAL UTILIDAD				206,015
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				70,025
TOTAL IMPUESTOS				70,025
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.336,194

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación de tierra común

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,022	13,18	0,290
Chofer	hr	0,013	16,44	0,206
Operador	hr	0,035	18,02	0,631
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1,126
CARGAS SOCIALES 55%				0,619
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,261
TOTAL MANO DE OBRA				2,006
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Excavadora 138Hp o mas	hr	0,035	508,00	17,78
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,013	227,85	2,85
HERRAMIENTAS 5%				0,100
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				20,728
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,273
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,273
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,501
TOTAL UTILIDAD				2,501
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,850
TOTAL IMPUESTOS				0,850
TOTAL PRECIO UNITARIO				28,359

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Sobrecarreo

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Obrero	hr	0,008	13,18	0,105
Chofer	hr	0,008	16,44	0,132
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,237
CARGAS SOCIALES 55%				0,130
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,055
TOTAL MANO DE OBRA				0,422
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,008	227,85	1,82
HERRAMIENTAS 5%				0,021
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,844
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,227
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,227
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,249
TOTAL UTILIDAD				0,249
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,085
TOTAL IMPUESTOS				0,085
TOTAL PRECIO UNITARIO				2,827

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Conformación de terraplen

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,030	13,18	0,395
Capataz	hr	0,020	18,02	0,360
Chofer	hr	0,020	16,44	0,329
Obrero	hr	0,020	13,18	0,264
Operador	hr	0,040	18,02	0,721
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,069
CARGAS SOCIALES 55%				1,138
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,479
TOTAL MANO DE OBRA				3,686
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,020	28,41	0,57
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,020	175,00	3,50
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,018	304,66	5,48
Motoniveladora 140G	hr	0,012	340,47	4,09
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,012	332,33	3,99
HERRAMIENTAS 5%				0,184
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				17,810
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,150
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,150
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,365
TOTAL UTILIDAD				2,365
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,804
TOTAL IMPUESTOS				0,804
TOTAL PRECIO UNITARIO				26,814

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Transporte, provisión y conformación de capa sub base

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,010	13,18	0,136
Chofer	hr	0,020	16,44	0,326
Obrero	hr	0,049	13,18	0,645
Operador	hr	0,062	18,02	1,108
Operador de equipo pesado	hr	0,002	18,02	0,036
Operador de planta	hr	0,049	24,85	1,215
SUB TOTAL MANO DE OBRA				3,465
CARGAS SOCIALES 55%				1,906
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,802
TOTAL MANO DE OBRA				6,174
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,007	28,410	0,210
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,010	175,000	1,803
Cargador frontal con ruedas	hr	0,001	420,700	0,294
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,004	304,660	1,280
Motoniveladora 140G	hr	0,007	340,470	2,519
Planta clasificadora vibradora portatil	hr	0,044	1.160,060	51,275
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,004	332,330	1,230
Tractor oruga C/Esp y C/Top D8	hr	0,058	640,000	37,376
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,029	227,850	6,517
HERRAMIENTAS 5%				0,309
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				102,812
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				10,899
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				10,899
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				11,988
TOTAL UTILIDAD				11,988
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,075
TOTAL IMPUESTOS				4,075
TOTAL PRECIO UNITARIO				135,947

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Transporte, provisión y conformación de capa base

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,015	13,18	0,195
Chofer	hr	0,019	16,44	0,316
Obrero	hr	0,051	13,18	0,670
Operador de equipo pesado	hr	0,011	18,02	0,198
Operador de planta	hr	0,051	24,85	1,262
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,641
CARGAS SOCIALES 55%				1,452
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,612
TOTAL MANO DE OBRA				4,705
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Bomba de agua de 2 a 6 plg	hr	0,007	28,410	0,210
Camión cisterna 4000 a 10000 lt	hr	0,010	175,000	1,803
Cargador frontal con ruedas	hr	0,001	420,700	0,294
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,007	304,660	2,254
Motoniveladora 140G	hr	0,007	340,470	2,519
Planta clasificadora vibradora portatil	hr	0,046	1.160,060	53,247
Rodillo neumático TSP 10000 m2/hr	hr	0,004	332,330	1,230
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,030	227,850	6,767
HERRAMIENTAS 5%				0,235
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				68,560
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				7,326
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				7,326
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				8,059
TOTAL UTILIDAD				8,059
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				2,739
TOTAL IMPUESTOS				2,739
TOTAL PRECIO UNITARIO				91,390

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Imprimación bituminosa

UNIDAD : m2

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Asfalto diluido MC-30	1	1,300	8,34	10,842
TOTAL MATERIALES				10,840
2. MANO DE OBRA				
Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0,004	13,18	0,053
Capataz	hr	0,001	18,02	0,018
Obrero	hr	0,001	13,18	0,016
Operador	hr	0,002	18,02	0,032
Operador de equipo pesado	hr	0,002	20,00	0,036
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,155
CARGAS SOCIALES 55%				0,085
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,036
TOTAL MANO DE OBRA				0,276
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Distribuidor de asfaltos 6000 lts de cap	hr	0,002	290,73	0,523
Escoba mecánica autopropulsada	hr	0,002	70,60	0,127
Planta diluidora de asfalto	hr	0,005	230,00	1,150
HERRAMIENTAS 5%				0,014
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,814
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				1,293
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,293
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				1,422
TOTAL UTILIDAD				1,422
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,483
TOTAL IMPUESTOS				0,483
TOTAL PRECIO UNITARIO				16,129

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Tratamiento superficial doble

UNIDAD : m2

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Asfalto de penetracion (producido)	t	0,012	986,21	11,835
Grava triturada (producida)	m3	0,010	12,75	0,128
TOTAL MATERIALES				11,960
2. MANO DE OBRA				
Operador equipo pesado	hr	0,006	18,02	0,112
Operador equipo liviano	hr	0,012	16,44	0,204
Ayudante	hr	0,062	13,18	0,817
Obrero	hr	0,062	13,18	0,817
Capataz	hr	0,003	18,02	0,058
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,008
CARGAS SOCIALES 55%				1,104
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,465
TOTAL MANO DE OBRA				3,577
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Distribuidor de agregados autopropulsados	hr	0,006	300,00	1,800
Distribuidor de asfaltos 6000 lts de cap	hr	0,006	290,73	1,803
Compactador rodillo liso y pata de cabra autoprop	hr	0,004	304,66	1,219
HERRAMIENTAS 5%				0,179
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				5,000
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,054
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,054
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,259
TOTAL UTILIDAD				2,259
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,768
TOTAL IMPUESTOS				0,768
TOTAL PRECIO UNITARIO				25,617

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Replanteo y control de obras de arte menor

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Estacas (2x2x0.3)	pza	20,000	1,20	24,000
TOTAL MATERIALES				24,000
2. MANO DE OBRA				
Topógrafo	hr	0,600	18,02	10,812
Alarife	hr	0,800	13,18	10,544
SUB TOTAL MANO DE OBRA				21,356
CARGAS SOCIALES 55%				11,746
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				4,945
TOTAL MANO DE OBRA				38,047
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo topográfico	hr	4,000	25,000	100,000
HERRAMIENTAS 5%				1,902
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				101,902
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				16,395
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				16,395
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				18,034
TOTAL UTILIDAD				18,034
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				6,130
TOTAL IMPUESTOS				6,130
TOTAL PRECIO UNITARIO				204,509

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación no clasificada C/Maq P/Obras de arte

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Operador retroexcavadora	hr	0,050	20,00	1,000
Ayudante	hr	0,080	12,50	1,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2,000
CARGAS SOCIALES 55%				1,100
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,463
TOTAL MANO DE OBRA				3,563
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Retroexcavadora	hr	0,05	425,57	21,279
HERRAMIENTAS 5%				0,178
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				21,457
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				2,502
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				2,502
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				2,752
TOTAL UTILIDAD				2,752
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,935
TOTAL IMPUESTOS				0,935
TOTAL PRECIO UNITARIO				31,209

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Excavación Manual P/Cunetas revestidas

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	2,800	12,50	35,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				35,000
CARGAS SOCIALES 55%				19,250
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				8,105
TOTAL MANO DE OBRA				62,355
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				3,118
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3,118
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				6,547
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6,547
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				7,202
TOTAL UTILIDAD				7,202
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				2,448
TOTAL IMPUESTOS				2,448
TOTAL PRECIO UNITARIO				81,670

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	20,000	1,24	24,800
Arena común	m3	0,060	80,00	4,800
Grava común	m3	0,040	120,00	4,800
Piedra manzana	m3	0,150	60,00	9,000
TOTAL MATERIALES				43,400
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,200	17,50	21,000
Ayudante	hr	1,200	12,50	15,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				36,000
CARGAS SOCIALES 55%				19,800
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				8,337
TOTAL MANO DE OBRA				64,137
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora	hr	0,200	30,000	6,000
HERRAMIENTAS 5%				3,207
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				9,207
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				11,674
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				11,674
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				12,842
TOTAL UTILIDAD				12,842
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,365
TOTAL IMPUESTOS				4,365
TOTAL PRECIO UNITARIO				145,624

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Colocado capa base arena seleccionada

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena seleccionada	m3	1,050	90,00	94,500
TOTAL MATERIALES				94,500
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	1,000	12,50	12,500
Chofer de volqueta	hr	0,050	17,50	0,875
SUB TOTAL MANO DE OBRA				13,375
CARGAS SOCIALES 55%				7,356
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				3,097
TOTAL MANO DE OBRA				23,828
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	0,03	227,85	6,836
HERRAMIENTAS 5%				1,191
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				8,027
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				12,636
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				12,636
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				13,899
TOTAL UTILIDAD				13,899
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,724
TOTAL IMPUESTOS				4,724
TOTAL PRECIO UNITARIO				157,614

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Hormigon Ciclopeo 50% PD para estructuras

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	154,000	1,24	190,960
Arena común	m3	0,350	80,00	28,000
Grava común	m3	0,630	120,00	75,600
Piedra bruta	m3	0,800	128,00	102,400
Madera de construcción	pie2	5,000	8,00	40,000
Alambre de amarre	kg	0,500	13,00	6,500
Clavo	kg	0,500	14,00	7,000
TOTAL MATERIALES				450,460
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	2,000	17,50	35,000
Ayudante	hr	4,000	12,50	50,000
Capataz	hr	0,100	18,02	1,802
Encofrador	hr	2,000	20,00	40,000
Peón	hr	4,000	12,50	50,000
SUB TOTAL MANO DE OBRA				176,802
CARGAS SOCIALES 55%				97,241
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				40,942
TOTAL MANO DE OBRA				314,985
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Mezcladora de hormigón de 500 lts	hr	0,50	38,38	19,190
Vibradora de hormigón	hr	0,50	20,90	10,450
HERRAMIENTAS 5%				15,749
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				45,389
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				81,083
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				81,083
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				89,192
TOTAL UTILIDAD				89,192
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				30,316
TOTAL IMPUESTOS				30,316
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.011,426

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. de chapa ARMCO D= 1,00 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Tubo chapa Armco D= 1,00 m e= 2 mm	m	1,200	1.385,00	1.662,000
TOTAL MATERIALES				1.662,000
2. MANO DE OBRA				
Capataz	hr	0,085	18,02	1,532
Chofer	hr	0,080	16,44	1,315
Maestro albañil	hr	0,120	16,44	1,973
Obrero	hr	0,640	13,18	8,435
SUB TOTAL MANO DE OBRA				13,255
CARGAS SOCIALES 55%				7,290
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				3,069
TOTAL MANO DE OBRA				23,615
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camion de servicios de 10N	hr	0,50	220,40	110,200
HERRAMIENTAS 5%				1,181
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				111,381
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				179,700
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				179,700
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				197,669
TOTAL UTILIDAD				197,669
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				67,188
TOTAL IMPUESTOS				67,188
TOTAL PRECIO UNITARIO				2.241,552

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Relleno y compactado manual

UNIDAD : m3

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peón	hr	1,000	12,50	12,500
Ayudante	hr	0,700	12,50	8,750
SUB TOTAL MANO DE OBRA				21,250
CARGAS SOCIALES 55%				11,688
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				4,921
TOTAL MANO DE OBRA				37,858
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Compactador manual	hr	0,25	37,20	9,300
HERRAMIENTAS 5%				1,893
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				11,193
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				4,905
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				4,905
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				5,396
TOTAL UTILIDAD				5,396
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				1,834
TOTAL IMPUESTOS				1,834
TOTAL PRECIO UNITARIO				61,186

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Cuneta revestida de mamposteria de piedra

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Cemento portland	kg	8,800	1,24	10,912
Arena común	m3	0,030	80,00	2,400
Grava común	m3	0,030	120,00	3,600
Piedra	m3	0,170	60,00	10,200
TOTAL MATERIALES				27,110
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,650	17,50	28,875
Ayudante	hr	1,650	12,50	20,625
SUB TOTAL MANO DE OBRA				49,500
CARGAS SOCIALES 55%				27,225
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				11,463
TOTAL MANO DE OBRA				88,188
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				4,409
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				4,409
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				11,971
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				11,971
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				13,168
TOTAL UTILIDAD				13,168
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				4,476
TOTAL IMPUESTOS				4,476
TOTAL PRECIO UNITARIO				149,321

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.6x0.6 m

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena común	m3	0,036	80,00	2,840
Cemento portland	kg	14,720	1,24	18,253
Grava clasificada	m3	0,059	140,00	8,246
Poste para señalización vertical	m	3,500	129,50	453,250
Señal cuadrada 0.6x0.6 m	pza	1,000	433,00	433,000
TOTAL MATERIALES				915,590
2. MANO DE OBRA				
Chofer	hr	0,520	16,44	8,549
Maestro albañil	hr	0,288	16,44	4,735
Obrero	hr	0,736	13,18	9,700
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22,984
CARGAS SOCIALES 55%				12,641
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				5,322
TOTAL MANO DE OBRA				40,948
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camión de servicios de 10N	hr	0,52	178,58	92,862
HERRAMIENTAS 5%				2,047
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				94,909
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				105,145
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				105,145
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				115,659
TOTAL UTILIDAD				115,659
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				39,313
TOTAL IMPUESTOS				39,313
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.311,563

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.6x0.9 m

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Arena común	m3	0,036	80,00	2,840
Cemento portland	kg	14,720	1,24	18,253
Grava clasificada	m3	0,059	140,00	8,246
Poste para señalización vertical	m	3,500	129,50	453,250
Señal cuadrada 0.6x0.9 m	pza	1,000	649,50	649,500
TOTAL MATERIALES				1.132,090
2. MANO DE OBRA				
Chofer	hr	0,520	16,44	8,549
Maestro albañil	hr	0,288	16,44	4,735
Obrero	hr	0,736	13,18	9,700
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22,984
CARGAS SOCIALES 55%				12,641
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				5,322
TOTAL MANO DE OBRA				40,948
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Camión de servicios de 10N	hr	0,52	178,58	92,862
HERRAMIENTAS 5%				2,047
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				94,909
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				126,795
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				126,795
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				139,474
TOTAL UTILIDAD				139,474
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				47,407
TOTAL IMPUESTOS				47,407
TOTAL PRECIO UNITARIO				1.581,623

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada linea segmentada amarilla e=0.12 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,025	18,00	0,454
Pintura reflectiva	l	0,026	75,00	1,973
TOTAL MATERIALES				2,430
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopropulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,510
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,510
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,561
TOTAL UTILIDAD				0,561
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,191
TOTAL IMPUESTOS				0,191
TOTAL PRECIO UNITARIO				6,366

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada línea continua amarilla e=0.12 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,038	18,00	0,682
Pintura reflectiva	l	0,053	75,00	3,938
TOTAL MATERIALES				4,620
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,729
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,729
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,802
TOTAL UTILIDAD				0,802
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,273
TOTAL IMPUESTOS				0,273
TOTAL PRECIO UNITARIO				9,098

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Pintado de calzada línea continua blanca e=0.15 m

UNIDAD : ml

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Globulos de pintura p/pintura	kg	0,047	18,00	0,846
Pintura reflectiva	l	0,066	75,00	4,950
TOTAL MATERIALES				5,800
2. MANO DE OBRA				
Ayudante	hr	0,012	12,50	0,150
Operador	hr	0,025	18,02	0,451
SUB TOTAL MANO DE OBRA				0,601
CARGAS SOCIALES 55%				0,330
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				0,139
TOTAL MANO DE OBRA				1,070
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Equipo pintador de pavimento autopropulsado	hr	0,025	62,000	1,550
HERRAMIENTAS 5%				0,053
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,603
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				0,847
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,847
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				0,932
TOTAL UTILIDAD				0,932
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				0,317
TOTAL IMPUESTOS				0,317
TOTAL PRECIO UNITARIO				10,570

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Limpieza general de la obra

UNIDAD : Glb.

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
TOTAL MATERIALES				0,000
2. MANO DE OBRA				
Peon	hr	12,000	12,50	150,000
Capataz	hr	10,000	18,02	180,200
SUB TOTAL MANO DE OBRA				330,200
CARGAS SOCIALES 55%				181,610
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				76,464
TOTAL MANO DE OBRA				588,274
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Volqueta 12 M3 o 20 Tn	hr	15,000	227,855	3.417,825
HERRAMIENTAS 5%				29,414
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				3.447,239
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				403,551
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				403,551
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				443,906
TOTAL UTILIDAD				443,906
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				150,884
TOTAL IMPUESTOS				150,884
TOTAL PRECIO UNITARIO				5.033,855

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DEL CAMINO SAN NICOLAS - RÍO BERMEJO HASTA LA PROGRESIVA 5+000 DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

ITEM: Prov. y coloc. placa de entrega de obras

UNIDAD : Pza

MONEDA: BOLIVIANOS

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1. MATERIALES				
Placa metálica de entrega de obra F.I.S.	pza	1,000	451,17	451,170
TOTAL MATERIALES				451,170
2. MANO DE OBRA				
Albañil	hr	1,000	17,50	17,500
SUB TOTAL MANO DE OBRA				17,500
CARGAS SOCIALES 55%				9,625
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA 14,94%				4,052
TOTAL MANO DE OBRA				31,177
3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS 5%				1,559
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1,559
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES 10%				48,391
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				48,391
5. UTILIDAD				
UTILIDAD 10%				53,230
TOTAL UTILIDAD				53,230
6. IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT 3,09%				18,093
TOTAL IMPUESTOS				18,093
TOTAL PRECIO UNITARIO				603,619

**ALTERNATIVA 2 : TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE
PRESUPUESTO GENERAL**

MO1 : OBRAS PRELIMINARES					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	Instalación de faenas	glb	1,00	104.780,68	104.780,68
2	Replanteo y control topográfico	km	5,05	2.511,28	12.681,95
3	Limpieza desbroce y destronque	ha	5,05	4.355,66	21.996,08
4	Prov. y coloc. letrero de obras	pza	2,00	2.336,19	4.672,39
MO2 : MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
5	Excavación de tierra común	m³	25.650,54	28,36	727.426,43
6	Sobreacarreo	m³	514,04	2,83	1.453,02
7	Conformación de terraplen	m³	25.136,50	26,81	674.008,56
MO3 : CONFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
8	Transporte, provisión y conformación de capa sub base	m³	3.032,85	135,95	412.306,80
9	Transporte, provisión y conformación de capa base	m³	2.527,38	91,39	230.976,58
10	Imprimación bituminosa	m²	30.328,50	16,13	489.172,95
11	Tratamiento superficial doble	m²	30.328,50	25,62	776.929,57
MO4 OBRAS DE ARTE MENOR					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
12	Replanteo y control de obras de arte menor	pza	8,00	204,51	1.636,07
13	Excavacion no clasificada C/Maq P/Obras de arte	m³	84,30	31,21	2.630,95
14	Excavación Manual P/Cunetas revestidas	m³	1.022,63	81,67	83.518,11
15	Piso de Cemento + empedrado P/Alcantarillas	m³	9,60	145,62	1.397,99
16	Coloc capa base arena seleccionada	m³	7,20	157,61	1.134,82
17	Hormigon Ciclopeo 50% PD para estructuras	m³	74,76	1.011,43	75.614,20
18	Prov. y coloc. de Chapa ARMCO D= 1,00 M	ml	48,00	2.241,55	107.594,50
19	Relleno compactado manual	m³	26,70	61,19	1.633,67
20	Cuneta revestida de mamposteria de piedra	ml	4.174,00	149,32	623.267,19
MO5 : SEÑALIZACIÓN					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
21	Prov. y coloc. señalización preventiva cuadrangular 0.60x0.60 m	pza	58,00	1.311,56	76.070,65
22	Prov. y coloc. señalización restrictiva rectangular 0.60x0.90 m	pza	8,00	1.581,62	12.652,98
23	Pintado de calzada línea segmentada amarilla E=0.12 m	ml	2.698,58	6,37	17.178,70
24	Pintado de calzada línea continua amarilla E=0.12 m	ml	2.354,67	9,10	21.421,88
25	Pintado de calzada línea continua blanca E=0.15 m	ml	10.109,50	10,57	106.852,68
MO6 : ENTREGA DE OBRA					
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
26	Limpieza general de la obra	glb	1,00	5.033,85	5.033,85
27	Prov. y coloc. placa de entrega de obras	pza	1,00	603,62	603,62
Presupuesto total Bs.				4.594.646,89	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MO1 : OBRAS PRELIMINARES

ITEM N° 1 INSTALACIÓN DE FAENAS

Unidad: Glb.

1. Descripción

Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras, las instalaciones mínimas provisionales que sean necesarios para el buen desarrollo de las actividades de la construcción. Estos son: construcción de oficinas, instalación de almacenes que sean requeridas para poder construir las obras el montaje de maquinaria para elementos prefabricados; la instalación de plantas de preparación de agregados, etc.

El SUPERVISOR fijará fecha y hora para hacer entrega al CONTRATISTA, de la zona donde se realizarán las obras, y donde también se abrirá el libro de órdenes, que será notariado y firmado por autoridades, Supervisión, Fiscalización y Contratista.

2. Materiales, herramientas y equipos

En forma general todos los materiales que el CONTRATISTA se propone emplear en las construcciones deberán ser aprobadas por el SUPERVISOR, también se debe proveer todos los materiales, equipo y herramientas que sean necesarios para los trabajos de construcción.

Para la materialización de este ítem se utilizarán los materiales y herramientas detallados en el formulario de presentación de propuestas.

3. Método de ejecución

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal y con la provisión de instalaciones que sean permanentes durante toda la obra, coordinando en forma continua con el Supervisor el avance de esta etapa con objeto de evitar rechazos posteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

Las labores complementarias a realizarse durante la ejecución de los trabajos serán realizadas, tanto por iniciativa propia del Contratista, previa aprobación del Supervisor, como de acuerdo a un requerimiento escrito del mismo Supervisor.

4. Medición

Estos trabajos no serán objeto de medición, se medirá en forma global, y solo comprenderá el montaje y desmontaje de los ambientes indicados, el resto de los gastos para una buena ejecución, deberán ser considerados como parte de los gastos generales del contratista.

5. Formas de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente a este ítem se realizará en forma global (GLB).

ITEM N° 2 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO

Unidad: Km.

1. Descripción

Este ítem comprende los trabajos de replanteo, relacionadas al trazado del eje, levantamiento de secciones, control de cotas de fundación, ubicación, alineamiento, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, del eje del camino, en

estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

2. Materiales, herramientas y equipos

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de replanteo del eje del camino, tales como: estacas, clavos, pinturas, tachuelas, cemento, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista proveerá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación del eje del camino, como para el mejoramiento de los puntos de referencia de planimetría y altimetría y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo. El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

3. Método de ejecución

El replanteo de las obras, será realizado por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes. El replanteo se realizará con estación total, nivel de ingeniero y cualquier otro equipo especializado sugerido por el contratista, previa aprobación del supervisor.

Para iniciar este trabajo se basará en puntos fijos tales como los BMs existentes que están indicados en los planos vista en planta y han servido para la elaboración del proyecto. Se indicarán estacas de acuerdo a la situación así se lo requiera y sea conveniente en correspondencia con el eje del proyecto y sus respectivos bordes, además de tomarse todas las mediciones que se necesiten, previa aprobación del supervisor de obra. El contratista hará el replanteo de toda la obra, la localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo que serán marcados en el terreno, para permitir en cualquier momento el control por parte del Supervisor. Las marcas de nivel, monumentos de levantamientos topográficos y trazos de construcción, serán cuidadosamente conservadas por el contratista.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada sector de trabajo, deberá contar con la aprobación escrita en el libro de órdenes, del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

Finalmente se verificarán las cotas superior e inferior y las gradientes requeridas, este aspecto deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor previo a cualquier trabajo posterior. El Supervisor realizará el control permanente de todas las operaciones de replanteo a cargo del Contratista y absolverá cualquier duda que surgiera durante estos trabajos, así mismo, se efectuarán controles posteriores de obra sin necesidad de aviso previo para determinar el correcto seguimiento de los niveles, pendientes y dimensiones que indican los planos y los documentos del contrato.

4. Medición

El ítem se medirá por kilómetro lineal replanteado o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida, aceptados por el Ingeniero.

5. Forma de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación (KM) Kilómetro.

ITEM N° 3 LIMPIEZA, DESBROCE Y DESTRONQUE

Unidad: Ha

1. Descripción

Consiste en realizar los trabajos de desmonte de toda la franja que será afectada por la construcción del camino, este no deberá ser menor a los 6 metros de ancho promedio en tramos de apertura, es decir, que se deberá desmontar 3 metros a cada lado del eje de la vía, realizando un trabajo de limpieza tanto de árboles grades como de monte pequeño, para dejar limpios los taludes a cortar que a la vez se convertirán en rellenos de la plataforma del camino.

Este trabajo estará a cargo del contratista, bajo la dirección de la empresa constructora y la supervisión de la empresa correspondiente, quienes deben aprobar el trabajo realizado para proceder al respectivo movimiento de tierras.

2. Materiales, herramientas y equipo

Para realizar esta tarea, se utilizará, equipos y herramientas tradicionales como ser motosierras, hachas y machetes, con lo cual y de acuerdo a las características de la vegetación se puede realizar el trabajo de una buena manera. Todas las herramientas y equipo serán puestas a disposición de la supervisión, para que esta apruebe o rechace los mismos.

En el caso de presentarse troncos grandes, la empresa deberá contar con equipo pesado para la remoción del total de las raíces.

3. Método de ejecución

Luego de recibir la Orden de Trabajo, el Contratista iniciará las operaciones de limpieza.

Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas en el numeral 1 (Descripción). Los árboles aislados, de composición paisajista, que señale y marque el Ingeniero, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Cuando fuese necesario evitar daños a edificios, otros árboles o propiedad privada, así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

El ancho máximo en el cual se efectuará la totalidad de los trabajos referidos, será el comprendido entre los límites del derecho de vía. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el Ingeniero ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

En los taludes terminados que se ubiquen fuera del área directa de construcción de la plataforma, las raíces y troncos podrán cortarse al ras del terreno cortado.

En las áreas que serán cubiertas por terraplenes de altura superior a los dos metros, la limpieza se efectuará de modo que la vegetación sea cortada al ras del terreno limpiado. Para terraplenes con altura inferior a los dos metros, se exigirá la remoción de la capa de terreno que contenga raíces y residuos vegetales.

Las operaciones de limpieza, se adelantarán por lo menos en un kilómetro respecto a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.

Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de limpieza.

4. Medición

La medición de este ítem se efectuará por hectárea ejecutada y de acuerdo a lo indicado en los planos o según sea convenido y a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

5. Formas de pago

Este ítem se pagará por hectárea desmontada y limpiado y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

ITEM N°4 PROV. Y COLOC. LETRERO DE OBRAS

Unidad: Pza

1. Descripción

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letreros referentes a la construcción del proyecto, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y/o formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Ingeniero.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro o sustracción de los mismos.

2. Materiales, herramientas y equipo

Para la fabricación de los letreros de obras comprende el suministro, cortado, doblado y armado de la estructura metálica de refuerzo, las mismas que se colocaran en cantidades, clase, tipo, dimensiones establecidas en los planos de diseño, solicitando el formato del logo (colores a emplear dimensiones del mismo), que llevara el letrero Banner Adhesivo.

Lo materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amare y doblado del fierro.

3. Método para la ejecución

Las barras de fierro y las planchas de acero serán cortadas ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

Sobre la estructura metálica se colocarán capas de pintura anticorrosiva hasta obtener una uniformidad en toda la estructura, una vez secas las capas de pintura se procederá a colocar Banner adhesivo cuyo tamaño y el contenido de los logos y letras serán coordinadas con el Supervisor de obra.

Las columnas de estructura metálica serán fijadas mediante soldadura a las planchas de acero unidas, para luego ser empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de estructura metálica serán empotradas en bloques de hormigón.

4. Medición

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el Ingeniero, de acuerdo a lo señalado en la propuesta.

5. Forma de pago

Este ítem de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al pecio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos ya sea que se emplee letreros de madera, banners.

MO2 : MOVIMIENTO DE TIERRAS

ITEM N°5 EXCAVACIÓN DE TIERRA COMÚN

Unidad: m3

1. Descripción

Este ítem comprende todas las excavaciones para el camino vial.

Cubre la excavación, remoción y recolección satisfactoria de todos los materiales dentro de los límites requeridos de la obra hasta llegar a nivel de la base de las estructuras, de acuerdo con lo dispuesto por estas especificaciones y en conformidad con las dimensiones, cotas secciones indicadas en los planos y según las líneas y gradientes ordenadas por el Supervisor.

Todo material sacado de la excavación y que sea utilizable, se usará para relleno para la formación de terraplenes indicados en los planos y en los lugares de depósito autorizados por el supervisor.

Cortes. Los cortes son segmentos de carretera, cuya ejecución requiere la excavación del material que constituye el terreno natural, a lo largo del eje y de acuerdo a los alineamientos, pendientes y dimensiones del diseño. Se incluye también en este ítem las excavaciones ejecutadas en tramos de carreteras existentes.

Los trabajos de excavación de cortes comprenden:

- a) La excavación de los materiales constituyentes del terreno natural hasta la subrasante indicada en el diseño.
- b) La excavación de los materiales constituyentes del terreno natural, por debajo de la subrasante proyectada, en el espesor indicado en el diseño o por la SUPERVISIÓN en caso de suelos de elevada expansión, suelos orgánicos o con capacidad de soporte (CBR) inferior al mínimo requerido es de $CBR \geq 8\%$.
- c) Remoción de las capas de mala calidad que fueran encontradas en la preparación de las fundaciones para terraplenes, de acuerdo a las indicaciones de la SUPERVISIÓN durante la ejecución de los trabajos. Estos materiales serán transportados a lugares previamente establecidos de modo que no ocasionen perjuicios a la obra.
- d) Excavación para sustitución de suelos o para ensanche de carreteras existentes.

2. Materiales, herramientas y equipo

El Contratista elegirá, la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuada a utilizarse para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto. El Contratista presentará para su aprobación al Ingeniero Supervisor, una relación detallada del equipo y herramientas a utilizarse.

La excavación de los cortes, conforme lo establecido en los ítems correspondientes, será definida como:

Excavación Clasificada (Suelo granular)

Las excavaciones de todos los cortes o préstamos serán consideradas bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados, con excepción de los materiales de roca que para su remoción necesitan explosivos.

3. Método de ejecución

- a) La excavación de los cortes será ejecutada de acuerdo a los planos o planillas de construcción, que serán entregados oportunamente por la SUPERVISIÓN.
- b) La excavación de cortes será autorizada previa aprobación de los trabajos de desbroce, destronque y limpieza.
- c) Las operaciones de excavación se ejecutarán previendo la utilización adecuada y/o el depósito de los materiales no utilizados, en los lugares aprobados por la SUPERVISIÓN. Solamente serán transportados para la construcción de terraplenes los materiales que por sus características sean compatibles con las Especificaciones del diseño.
- d) Constatada la conveniencia técnica y económica de la reserva de materiales de buena calidad, provenientes de la excavación de cortes, para la construcción de capas superiores de la plataforma, la SUPERVISIÓN podrá ordenar por escrito el acopio de los referidos materiales para su oportuna utilización.
- e) El material excavado que no sea requerido para la construcción de terraplenes de acuerdo al diseño, incluyendo rocas extraídas por escarificación, podrá utilizarse para la ampliación de terraplenes y taludes, para recuperación de terrenos erosionables, o se depositarán dentro de la distancia de transporte indicada en el diseño o por la SUPERVISIÓN, o en los lugares propuestos por el CONTRATISTA que no constituyan incremento de costo, amenaza a la estabilidad de la carretera o perjuicio al aspecto paisajístico de la región, a cuyo objeto se deberá contar con la aprobación de la SUPERVISIÓN.
- f) Cuando al nivel de la subrasante en los cortes con secciones mixtas (corte y terraplén) se verifique la existencia de roca, se excavará la misma en una profundidad no menor a 30m, o hasta que se obtenga una plataforma uniforme en toda la sección, en roca, o hasta la cota de fundación del terraplén, lo que ocurra a

la menor profundidad, reemplazándose la excavación junto con la ejecución del terraplén de la sección mixta y con los mismos materiales a ser utilizados en el terraplén o conforme a la orientación de la SUPERVISIÓN.

g) Cuando al nivel de la subrasante en los cortes o en terraplenes existentes se verifique la existencia de suelos con expansión mayor a 2% o capacidad de soporte inferior al requerido por la SUPERVISIÓN, (determinados por el ensayo AASHTO T-193), o suelos orgánicos, se removerá hasta la profundidad indicada en el diseño o por la SUPERVISIÓN, reemplazándolos por materiales seleccionados aprobados por la SUPERVISIÓN.

En el caso que el suelo sea de buena calidad, no alcanzando el valor mínimo de CBR apenas debido al grado de compactación natural, el diseño o la SUPERVISIÓN podrán indicar la utilización del mismo material escarificándolo y recompactándolo.

Cuando el diseño establezca la colocación de una capa de mejor calidad en sectores de la carretera en corte o en terraplenes existentes, se realizará la excavación adicional en la profundidad determinada para la capa mencionada y en el ancho de la subrasante.

Los taludes de corte serán terminados de modo que queden razonablemente lisos y uniformes en su superficie, debiendo resultar concordantes sustancialmente con las inclinaciones indicadas en el diseño.

Cualquier alteración en la inclinación de dichos taludes sólo será ejecutada con autorización por escrito de la SUPERVISIÓN.

No será permitida en los taludes la presencia de bloques de roca que signifiquen algún riesgo para la seguridad del tránsito.

h) En las intersecciones de cortes y terraplenes, los taludes deberán ser conformados de manera que las transiciones sean suaves, sin exhibir quiebres notables.

i) Durante la construcción, la obra básica del camino en zonas de corte deberá mantenerse bien drenada en todo momento. Las cunetas laterales y otros drenes deberán construirse de modo que se evite cualquier proceso de erosión.

El sistema de cunetas comprenderá todas las cunetas laterales, canales, rectificación de cauces, así como toda otra cuneta que pueda ser necesaria para la construcción de las obras.

Las cunetas deberán estar de acuerdo con el tipo de talud, pendiente o forma del perfil de obra, y no podrán contener restos de raíces, mantener abiertos todos los drenes, conservándolos libres de residuos hasta que se efectúe su recepción final.

j) Los materiales obtenidos de la excavación de cunetas laterales y otras obras de drenaje o complementarios deberán ser removidos del lugar y depositados en un sitio conveniente de modo a evitar daños a la carretera y/o a sus complementos.

k) El material depositado en cualquier canal de agua que obstruya el libre curso de la corriente, deberá retirarse según ordene la SUPERVISIÓN y por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

l) El CONTRATISTA estará obligado a realizar el transporte de los materiales de excavación dentro de los límites establecidos por la menor distancia de transporte para cada corte o conforme lo indique el diseño o la SUPERVISIÓN.

La SUPERVISIÓN podrá autorizar el transporte de dichos materiales a mayores distancias solamente en aquellos casos en que se verifique la imposibilidad de utilizar la menor distancia de transporte o exista conveniencia técnica o económica, a su exclusivo criterio.

m) La excavación deberá alcanzar capas de suelos adecuados para la fundación de los terraplenes, a exclusivo criterio de la SUPERVISIÓN.

Deberán ser previamente aprobados por la SUPERVISIÓN los métodos constructivos y la programación de todas las actividades ligadas a la excavación, incluyendo la preparación de los accesos, transporte, depósito de material excavado, drenado, bombeo, etc.

n) Ninguna excavación comenzará hasta que el Supervisor haya tomado las medidas de elevación transversal y las medidas del terreno y haya colocado las estacas correspondientes. Todos los materiales de cualquier clase que fuesen, se quitarán y se dispondrá de ellos según se ordene.

o) Durante la ejecución de la excavación con máquina, el contratista deberá adoptar las máximas precauciones para evitar los deslizamientos y otros efectos que podría ocasionar el equipo durante la ejecución de los trabajos.

p) Los daños ocasionados por falta de precaución a las instalaciones de agua potable, serán de exclusiva responsabilidad del contratista, así como los costos de reparación.

4. Medición

Se determinará el volumen de excavación realizado, que corresponderá al número de metros cúbicos medidos en su posición original. Las cantidades a pagar se computarán según las líneas netas marcadas por estacas, por el método del promedio de áreas, de los materiales aceptablemente excavados y desmontados según estas especificaciones y lo señalado por los planos de contrato y aprobados por el Supervisor de obra.

5. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y la presente especificación, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, se cancelará por metro cúbico (M3), de acuerdo a lo establecido en los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Estos precios serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra, impuesta e imprevista que en forma directa o indirecta tengan incidencia en los costos de su ejecución.

ITEM N°6 SOBRECARRERO

Unidad: m3

1. Descripción

Es el transporte de los materiales provenientes de la excavación de cortes, hasta los sitios destinados para su depósito, dentro de los límites de distancia establecidos por las Disposiciones Técnicas realizadas por el INGENIERO o los Formularios de Propuesta del Proyecto.

Aquellos volúmenes que no sean considerados o se destinen a proveer o complementar el volumen necesario para la conformación de los terraplenes, o que se presenten como excedentes de los mismos o que económicamente no sean convenientes.

2. Materiales, herramientas y equipos

El sobreacarreo de los materiales, será considerado bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados.

Comprende el sobreacarreo de materiales provenientes de fangos y materiales orgánicos blandos, normalmente saturados, inadecuados para construir la fundación de terraplenes y cuyo equipo a ser utilizado es una volqueta necesaria, cuyo número será determinado en función a la cantidad de material a transporte y a la distancia a los lugares definidos por el INGENIERO para el destino de estos materiales, indicados en los planos o por el supervisor.

Esta actividad será efectuada mediante la utilización racional del equipo adecuado que posibilite la ejecución de los trabajos en los diferentes materiales de corte excedente y que permitan un trabajo coordinado con las demás actividades.

3. Método de ejecución

El acarreo de material de corte será ejecutado de forma simultánea con los trabajos de corte o excavación, la realización de esta excavación será realizada previa aprobación de los lugares de depósito de material, tanto para aquellos que serán utilizados en los terraplenes como para aquellos que no serán reutilizados sugeridos por el CONTRATISTA y definidos por el INGENIERO.

Las operaciones de excavación se ejecutarán previendo la utilización adecuada y/o el depósito de los materiales no utilizados, en los lugares aprobados por el INGENIERO. Solamente serán transportados para

la construcción de terraplenes los materiales que por sus características sean compatibles con las especificaciones del diseño.

El material excavado que no sea requerido para la construcción de terraplenes de acuerdo al diseño, incluyendo rocas extraídas por escarificación, podrá utilizarse para la ampliación de terraplenes y taludes, para recuperación de terrenos erosionables, o se depositarán dentro de la distancia de transporte indicada en el diseño o por el INGENIERO, o en los lugares propuestos por el CONTRATISTA que no constituyan incremento de costo, amenaza a la estabilidad de la carretera o perjuicio al aspecto paisajístico de la región, a cuyo objeto se deberá contar con la aprobación del INGENIERO.

El CONTRATISTA estará obligado a realizar el transporte de los materiales de excavación dentro de los límites establecidos por la menor distancia de transporte para cada corte o conforme lo indique el INGENIERO.

El Ingeniero podrá autorizar el transporte de dichos materiales a mayores distancias solamente en aquellos casos en que se verifique la imposibilidad de utilizar la menor distancia de transporte o exista conveniencia técnica o económica, a su exclusivo criterio.

4. Medición

Esta actividad, incluyendo la carga y descarga, será medida por metro cúbico de material transportado a lo largo de una distancia promedio indicada por el INGENIERO o los Formularios de Propuesta del Proyecto, siendo el volumen el calculado considerando las dimensiones de diseño en el lugar de aplicación.

5. Forma de pago

Estos trabajos medidos de acuerdo al punto anterior, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Estos precios incluyen los materiales, como la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de todos los trabajos descritos en esta especificación.

ITEM N°7 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Unidad: m³

1. Descripción

Los terraplenes son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de diseño que definen el cuerpo de la carretera.

La construcción de terraplenes comprende; esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la construcción del cuerpo del terraplén por debajo de la cota correspondiente a la subrasante.

Esparcimiento, homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final del terraplén. Hasta la cota correspondiente a la subrasante.

Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin de mejorar las fundaciones de los terraplenes.

Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales provenientes de los cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente suelos de elevada expansión, de capacidad de soporte (CBR) inferior a la requerida por el diseño, o suelos orgánicos en los cortes o en terraplenes existentes. Escarificación, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales constituyentes de la capa superior de los cortes o de terraplenes existentes para servir de asiento al pavimento o ripiado.

2. Materiales

Los materiales para la constitución de los terraplenes deben tener las características especificadas a continuación, de modo de permitir la construcción de un macizo estable y adecuado soporte para de la capa de rodadura.

Cuerpo Del Terraplén

Capa final del terraplén. - Los 60cm superiores de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos por materiales con CBR mayor o igual al 10% y expansión mínima de 2% correspondientes al 95 % de la densidad seca, máxima del ensayo AASHTO T- 180-D y para ensayo AASHTO T- 193 respectivamente.

El diseño o el INGENIERO podrán requerir el aumento del grado de compactación hasta el 100% de la densidad máxima del ensayo mencionado, cuando los materiales de los cortes y/o préstamos no cumplan con el valor especificado para el CBR. Si aun así no cumplen con los requisitos, se procederá a la construcción de la capa superior de los terraplenes o a la substitución de la capa superior equivalentes de los cortes, de modo a obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente:

Profundidad por Debajo	CBR Mínimo
Subrasante (cm)	Requerido
0 a 20	10
20 a 40	6
40 a 60	4

3. Equipo

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo mecánico apropiado y en buenas condiciones mecánicas, de tal forma que se alcance la productividad o rendimientos requeridos.

Podrán utilizarse tractores de orugas, motoniveladoras; camiones tanque distribuidores de agua; rodillos estáticos y vibratorios tipo pata de cabra, metálicos lisos, neumáticos y de grillas, arado de discos rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo. Todo el equipo a utilizar deberá tener aprobación escrita por parte del INGENIERO.

4. Método de ejecución

La ejecución de terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a) La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionadas al CONTRATISTA, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y Órdenes de Trabajo emitidas por el INGENIERO.
- b) La ejecución será precedida por las operaciones de limpieza y trabajos de topografía y referenciación.
- c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las estructuras menores necesarias para el drenaje. Sin embargo, el CONTRATISTA según su metodología podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo las responsabilidades del caso.
- d) Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural la que actuara como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén.
- e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más de 15 % y hasta 25% de inclinación transversal las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para inclinaciones mayores al 25%, deberán previamente excavar escalones en pendiente interior de la ladera a medida que el terraplén es construido para lograr trabazón entre terreno natural de ladera con cuerpo terraplén. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo con lo indicado en los planos o como lo ordene el INGENIERO. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro incrementándose según la mayor pendiente de la ladera, o como lo indique el INGENIERO.
- f) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación hasta alcanzar el contenido óptimo de humedad y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.

g) Para el cuerpo de los terraplenes, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 30 cm. Para las capas finales de ese espesor no deberá pasar de 20 cm. Estos espesores estarán en función a la capacidad del equipo de compactación del CONTRATISTA y aprobado por escrito por el INGENIERO.

h) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

La humedad de compactación para las capas acabadas no deberá estar más del 2% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad o de aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificadas, debiendo efectuarse los ensayos de densidades de acuerdo con las especificaciones AASHTO T-147.

Las densidades por debajo de la subrasante dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo del 100% con relación a la densidad máxima del ensayo AASHTO T180-D.

Tramos en Corte:

Los 20 cm. Superiores: 95 %, de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Si es necesaria la substitución de los suelos de los cortes, se obedecerá lo indicado en el diseño o por el INGENIERO.

Tramos en Terraplenes:

Los 60 cm. Superiores: 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T- 180. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90% .

Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogeneizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados para cumplir con las densidades exigidas.

En el caso de disponerse el ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el diseño o lo ordena el INGENIERO la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la base de la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse esta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal de proyecto.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos será ejecutada previa disposición por escrito del INGENIERO.

i) Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se seguirá los requerimientos exigidos en los diseños específicos y/o las instrucciones del INGENIERO. En el caso de asentamiento por consolidación de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el INGENIERO pueda definir la solución a ser adoptada.

En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que así lo especifique el diseño o lo determine el INGENIERO.

En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las Especificaciones Especiales que serán establecidas para cada caso particular o a la instrucción emitida por el INGENIERO de forma escrita. A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección de taludes, como la plantación de césped si es el caso, la ejecución de banquinas, etc. Todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el INGENIERO durante la construcción.

La ejecución de cordones en los bordes de las plataformas, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua, dispuestas convenientemente de acuerdo el diseño o a las instrucciones del INGENIERO.

Cuando existiera probabilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escolleros ó estructuras de protección en los mismos.

La compactación de los rellenos juntos a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada con la utilización de compactadores mecánico-manuales u otros equipos adecuados, tomando en cuenta la capacidad de compactación para determinar los espesores de compactado.

Los rellenos de las excavaciones de 0.30 m. por debajo de la cota de asiento de la capa inferior del pavimento en los cortes en roca, cuando se utilice material proveniente de los mismos, deberán ser ejecutados en capas que no excedan de 20 cm. No pudiendo el material contener partículas con diámetro superior a la mitad del espesor de la capa. El diseño, las Especificaciones Especiales o el INGENIERO podrán requerir el uso de materiales con granulometrías especiales para el relleno de las excavaciones de los cortes en roca por debajo de la subrasante.

Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.

El material de préstamo no será utilizado hasta que todos los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene el INGENIERO.

En zonas donde se hubiera procedido a la excavación de suelos orgánicos y saturados, que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. El material deberá ser granular y complementando con sub-drenajes.

El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

5. Control por el ingeniero

Control Tecnológico; un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T- 180-D para cada 1000 m³., del mismo material del cuerpo del terraplén.

Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según AASHTO T-180-D para cada 200 m³, de la capa final del terraplén. Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 1000m³. De material compactado del cuerpo del terraplén, Correspondiente al ensayo de compactación referido en a).

Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 200m³. De la capa final de terraplén alternadamente en el eje y bordes, correspondiente al ensayo de compactación referido en b).

Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89, y límite de plasticidad según AASHTO –T-90 para el cuerpo del terraplén y para cada grupo de diez muestras homogéneas, sometidas el ensayo de compactación referido en a).

Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para las capas finales de terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en b).

Un ensayo de contenido de humedad para cada 100 metros lineales, inmediatamente antes de la compactación.

Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR) (AASHTO T-193) con la energía del ensayo de compactación AASHTO T-180-D para las capas superiores del cuerpo de los terraplenes y para la capa final de 60 cm de los terraplenes, para cada grupo de tres muestras sometidas al ensayo de compactación.

Todos los ensayos en la misma frecuencia para los tramos en corte.

El número de los ensayos con excepción de los indicados en los ítems ‘c’, ‘d’ y ‘g’ podrán ser reducidos, a exclusivo criterio del INGENIERO siempre que se verifique la homogeneidad del material.

Para la aceptación de cada capa de terraplén serán considerados los valores individuales de los resultados.

Control Geométrico. -

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformidad de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Variación máxima de ± 2 cm. En relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.

Variación máxima en el ancho de más 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).

Variación máxima en el bombeo establecido de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-), el control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes. El acabado, en cuanto al declive transversal y a la inclinación de los taludes, será verificado por el INGENIERO de acuerdo con el diseño.

6. Medición

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aprobado, de acuerdo con las secciones transversales del diseño, por el método de la “media de las áreas”.

La escarificación y compactación de los 20cm. Superiores de los tramos en corte, así como los rellenos de sustitución de los materiales en los cortes o en terraplenes existentes, serán medidos conforme se indica en el párrafo anterior.

7. Forma de pago

El trabajo de construcción de terraplenes, medido en conformidad será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado, en los formularios de Propuesta, independientemente del grado de compactación requerido.

Este precio será una compensación total por la mano de obra, materiales, maquinaria y herramientas e imprevistos eventuales necesarios para el completo cumplimiento de los trabajos abarcados en la presente Especificación.

MO3 : CONFORMADO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

ITEM N°8 TRANSPORTE, PROVISIÓN Y CONFORMACIÓN DE CAPA SUB BASE

Unidad: m3

1. Descripción

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo, mezclas de suelos con materiales triturados o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en los planos, u ordenados por el Ingeniero.

2. Materiales

Los materiales a ser empleados en la sub-base deben presentar un Índice de Soporte de California (CBR) igual o mayor a 30% y una expansión máxima de 1% determinados con la energía de compactación de la AASHTO T-180 D.

Los requisitos de plasticidad son: Límite Líquido < 25 % e índice Plástico > 6 %.

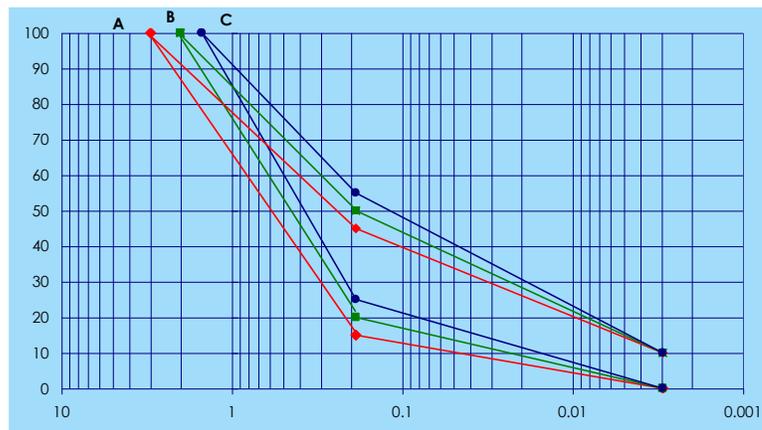
El agregado retenido en el tamiz N° 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, la fracción fina que pase el tamiz N° 10 deberá estar constituida por arena natural, o arena obtenida por trituración. La fracción que pase el tamiz 200 será no mayor de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz N° 40.

El diámetro máximo de agregado no será menor de 7.5 cm ni mayor que la mitad del espesor de la capa compactada.

La ubicación de fuentes de explotación de estos materiales en su caso, será indicada o aprobada por el Ingeniero, según el informe del estudio de Suelos.

La sub-base será efectuada con materiales que cumplan con las siguientes granulometrías:

Gradaciones para materiales de Sub-base



TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
4"	100	-	-
3"	-	100	-
1 1/2"	-	-	100
1"	-	-	-
3/4"	-	-	-
3/8"	-	-	-
Nº 4	15 – 45	20 – 50	25 – 55
Nº 10	-	-	-
Nº 40	-	-	-
Nº 200	0 – 10	0 – 10	0 – 10

En la figura siguiente se muestra la faja de gradación donde el eje horizontal muestra los tamices en milímetros y el vertical muestra el % de material que pasa.

Figura
Faja de Gradación A, B y C para Sub-base

ETG-06.1

3. Equipo

Se requieren los siguientes tipos de equipo para la ejecución de la sub-base:

Planta seleccionadora o dosificador, si es necesario.

Equipo de extracción y transporte.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos de grillas.

Arado de disco.

Pulvimixer, si es necesario.

Además, podrá ser utilizado otro tipo aceptado previamente por el Ingeniero.

4. Método de ejecución

Comprende las operaciones de distribución, mezcla y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado de los materiales transportados del yacimiento, realizadas sobre la subrasante

debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de ejecutar capas de sub-base con espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de sub-base será de 10 cm después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza, de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado, así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Control por el ingeniero

Control tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

1. Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material y criterio del Ingeniero.

2. Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.

3. Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.

4. Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-99 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.

5. Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR), para 12, 25 y 56 golpes y la humedad óptima del ensayo AASHTO T-180 D con un espaciamiento máximo de 300 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días.

Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

Control geométrico

Después de la ejecución de la capa de sub-base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes permitiéndose las siguientes tolerancias:

1. Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variaciones en menos (-).

2. Variación máxima en el bombeo de más (+) 0.5%, no admitiéndose variaciones en menos (-).

3. Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de menos (-) 2 cm, respecto a las cotas de proyecto.

4. Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

5. Medición

1. El volumen de sub-base será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos: si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto, se considerará el espesor de proyecto.

2. El transporte de materiales para ejecución de la sub-base será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido conforme el numeral 5.1 anterior.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las Especificaciones Técnicas Especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.

6. Forma de pago

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base medidos en conformidad al numeral 5 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, clasificación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, además el transporte medido de acuerdo al numeral 5.2.

Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

ITEM N°9 TRANSPORTE, PROVISIÓN Y CONFORMACIÓN CAPA BASE

Unidad: m3

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de grava natural, una mezcla de suelos o grava con agregados triturados o materiales totalmente triturados, según lo exijan los planos, estas Especificaciones u otros documentos de licitación, colocada y compactada, de acuerdo con lo establecido por las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

2. Materiales

La base será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

2.1. Deberán poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla:

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con Malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27

TAMIZ	TIPO DE GRADUACIÓN		
	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	75 - 95	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº. 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº. 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº. 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº. 200	2 - 8	5 - 20	5 - 15

2.2. La fracción que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual (\leq) a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual (\leq) a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor ($>$) que 30%.

2.3. El porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No. 40.

2.4. El índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 80% y la expansión máxima será de 0.5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D,

2.5. El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial, los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 50% a 500 revoluciones, según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

3. Equipo

Se requiere el siguiente equipo para la ejecución de la base:

Planta trituradora, dosificadora o seleccionadora, según el caso.

Equipo de extracción, carga y transporte.

Distribuidor autopropulsado.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores tipo liso-vibratorio y neumático.

Arado de discos.

Pulvimixer, si es necesario.

Además del equipo indicado, podrá utilizarse otro tipo de equipo aceptado por el Ingeniero.

4. Método de ejecución

Comprende las operaciones de producción, distribución mezclada y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de colocar capas de base con un espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 10 cm después de su compactación.

La densidad de la capa acabada deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado.

El material será esparcido sobre la caja inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Los materiales de las canteras deberán ser triturados totalmente.

Las gravas serán trituradas para encuadrarlas en la faja granulométrica especificada en el proyecto, debiendo para tal fin ser dosificada en una planta que deberá tener como mínimo tres (3) depósitos.

En la misma planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación.

El material será inmediatamente esparcido sobre la capa inferior mediante la utilización de un distribuidor adecuado.

El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del Ingeniero.

Control por el ingeniero

Control tecnológico

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

1. Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima por el método AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique una homogeneidad del material a criterio del Ingeniero.

2. Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.

3. Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.

4. Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico, según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90, respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.

5. Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR) determinado con la energía de compactación AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 300 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días. Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

Control geométrico

Después de la ejecución de la capa de base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

1. Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm, no admitiéndose variación en menos (-).
2. Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 0.5%, no admitiéndose variación en menos (-)
3. Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de más, menos (\pm) 2 cm con relación a las cotas de proyecto.
4. Variación máxima de menos (-) 2 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros.

5. Medición

El volumen de la base será medido en metros cúbicos de material transportado, compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con ejecución a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto se considerará este último valor.

6. Forma de pago

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al numeral 6 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, carga, transporte, trituración, dosificación, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado.

Así mismo incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta especificación.

ITEM N° 10 IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

Unidad: m2

1. Descripción

La imprimación consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base concluida, antes de la ejecución de cualquier revestimiento bituminoso, con el objeto de:

Aumentar la cohesión de la superficie de la capa sobre la cual es aplicada, por la penetración del material bituminoso.

Promover la adherencia entre la base y el revestimiento.

Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

Se incluye también en este ítem la ejecución del riego de liga que consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base ya imprimada, con edad mayor a 7 días o sometida a la acción del tránsito, y con la finalidad de promover la adherencia entre la base y el revestimiento de concreto asfáltico mezclado en planta y en caliente. El riego de liga es también aplicable a un pavimento existente antes de recibir una capa de sello o un refuerzo de pavimento.

2. Materiales

Materiales bituminosos

Todos los materiales bituminosos deben satisfacer las exigencias de las Especificaciones a continuación detalladas:

Especificaciones de Materiales Bituminosos

Cemento Asfáltico:	AASHTO M-20
Asfalto diluido de curado lento:	AASHTO M-141
Asfalto diluido de curado medio:	AASHTO M-82
Asfalto diluido de curado rápido:	AASHTO M-81

Tipo de Materiales

Asfalto diluido de curado lento:	SC-70, SC-250
Asfalto diluido de curado mediano:	MC-30, MC-70
Asfalto diluido de curado rápido:	RC-250

El régimen de aplicación será aquel que permita la absorción del material bituminoso por la base en 24 horas, debiendo ser determinado experimentalmente en la obra. La cantidad del material aplicado varía de 0.8 a 1.6 l/m², conforme al tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido.

Los materiales bituminosos para sus distintas aplicaciones deberán ser empleados dentro de los límites de temperatura que se indican a continuación:

Temperatura de Aplicación

Tipo y calidad del material	Límites de Temperatura	
	Mín. (° C)	Máx. (° C)
MC-30	21.11	62.78
RC- MC – SC - 70	40.56	85.00
RC- MC – SC - 250	60.00	105.50
RC- MC – SC - 800	79.44	130.00
RC- MC – SC - 3,000	101.11	154.40

Todas las emulsiones	10.00	60.00
Todas las calidades de cemento asfáltico	-	176.70
RT – 1 – 2 – 3	15.56	54.44
RT – 4 – 5 – 6	29.44	65.56
RT – 7 – 8 – 9	65.56	107.00
RT – 10 – 11 – 12	79.44	120.00
RTCB – 5 – 6	15.56	48.89

Material de secado

Estos materiales consistirán de arena limpia que no deberá contener más del 2% de humedad. Además, deberá pasar el 100% por el tamiz N° 4 y por el tamiz N° 200 pasará de 0 a 2%.

El agregado para el material secador deberá satisfacer los requisitos de graduación AASHTO M-43, tamaño No 10. El agregado deberá estar exento de cualquier material orgánico o deletéreo.

3. Equipo

Todo el equipo será examinado por el Ingeniero, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, se usará de preferencia barredoras mecánicas rotativas, pudiendo ocasionalmente realizarse a mano esta operación, previa autorización del Ingeniero. También podrá utilizarse un soplador de aire comprimido.

La distribución del ligante deberá realizarse mediante carros distribuidores equipados con bomba reguladora de presión y un sistema completo de calentamiento, que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes.

Las barras de distribución deben ser del tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante.

Los carros distribuidores deben disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil observación y además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas.

El depósito de material bituminoso debe estar equipado de un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante.

4. Método de ejecución

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte inferior de la capa a imprimir estuviese con humedad no mayor que la humedad óptima + 2%.

Después de la perfecta conformación geométrica de la superficie a imprimir, se procederá al barrido de la misma con objeto de eliminar el polvo y el material suelto existente.

Luego se aplicará el material bituminoso adecuado, a la temperatura compatible con el tipo a utilizarse, en las cantidades ordenadas y de la manera más uniforme. El material bituminoso no deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 10° C, salvo una autorización por escrito del Ingeniero, o en temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura – viscosidad. Debe elegirse una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el riego.

En lo posible, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en los planos, o indicado por el Ingeniero. Cuando se aplique en dos o más fajas, deberá haber una ligera superposición del material bituminoso a lo largo de los bordes adyacentes de las fajas.

No se permitirá el libre tránsito sobre la superficie imprimada a no ser con autorización por escrito del Ingeniero y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, estuviese seco y no haya riesgo de desprenderse por la acción del tránsito. Si fuera necesario se podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin haber transcurrido por lo menos 8 (ocho) horas después del riego. En este

caso se aplicará el material de secado según lo ordene el Ingeniero y entonces el tránsito podrá autorizarse en las fajas así tratadas. El material de secado se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas de éstos pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el material secante. Cuando se coloque el material de secado sobre una faja del camino, adyacente a otra parte del mismo, que todavía debe ser tratada, se deberá dejar sin cubrir una franja de un ancho de por lo menos 20 cm a lo largo de la parte no tratada y en caso de que esta disposición no haya sido cumplida, se deberá eliminar ese material de secado cuando se prepare la segunda faja para el riego correspondiente, con el fin de obtener una superposición del material bituminoso en las uniones de las distintas fajas sometidas al tratamiento.

A fin de evitar una superposición o exceso en los puntos inicial y final de las aplicaciones, se deberá colocar papel de edificación, transversalmente al camino, de modo que el principio y el final de cada aplicación del material bituminoso se sitúen sobre dichas cubiertas, las cuales serán retiradas seguidamente. Cualquier falla en la aplicación del material bituminoso debe ser inmediatamente corregida.

En el momento de la aplicación del material bituminoso, la superficie debe encontrarse ligeramente húmeda.

El Contratista deberá mantener la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 (tres) días y no mayor a 7 (siete) días antes de cubrirla con el revestimiento.

No se permitirá el tráfico sobre una base imprimada durante un plazo mayor a 30 (treinta) días.

En el caso de que el tráfico sea permitido en un plazo no mayor de 30 (treinta) días y cuando el revestimiento previsto fuese concreto asfáltico, se procederá a la ejecución de un riego de liga, atendiendo a todos los requisitos especificados para la ejecución de la imprimación y con la cantidad de asfalto definida por el Ingeniero durante la construcción.

Idénticamente será ejecutado un riego de liga antes de la ejecución del revestimiento de concreto asfáltico, cuando la imprimación de la base tenga más de 7 (siete) días de edad.

Control por el ingeniero

Control de calidad

El material bituminoso deberá examinarse en laboratorio, obedeciendo la metodología y las Especificaciones pertinentes.

El control constará de:

Control de Calidad para Asfaltos Diluidos

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Destilación	50 toneladas	AASHTO T-78
Viscosidad Saybolt - Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-51
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-79

Control de Calidad para Cemento Asfáltico

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Viscosidad Saybolt - Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-48
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-79
Ensayo al horno de Película delgada	50 toneladas	AASHTO T-179

A requerimiento del Ingeniero, el Contratista estará obligado a presentar certificados de un laboratorio independiente acreditando la calidad de los productos bituminosos a emplearse en la imprimación, sin perjuicio del control antes mencionado.

Control de temperatura

La temperatura de aplicación será establecida por el Ingeniero para el tipo de material bituminoso en uso.

Control de cantidad

Se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor antes y después de la aplicación del material bituminoso. No siendo posible la realización del control por este método, se admitirá los dos procedimientos siguientes:

5.3.1. Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por una simple pesada luego del riego del distribuidor, se tendrá la cantidad de material bituminoso usado por metro cuadrado.

5.3.2. Utilización de una regla de madera, pintada y graduada que pueda dar, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de uniformidad de aplicación

La uniformidad depende del equipo empleado en la distribución. Antes de iniciarse el trabajo debe realizarse una descarga de 15 a 30 segundos, para que se pueda controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma o en la misma si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

5. Medición

La ejecución de la imprimación será medida en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros utilizando los sistemas de control descritos en el numeral 5.3 (Control de Calidad).

No será medidos para efecto de pago la ejecución ni el asfalto de riego de liga cuando éste sea ejecutado por haberse excedido los 7 (siete) días de edad de la imprimación, ni en los casos de correcciones ordenadas por el Ingeniero en la capa imprimada.

6. Forma de pago

Los trabajos de imprimación, medidos en conformidad al numeral 6 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen el suministro de materiales, calentamientos, acarreo, riego, colocación de material de secado si fuera necesario y el mantenimiento hasta que la capa de recubrimiento sea aplicada incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta Especificación.

ITEM N°11 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Unidad: m²

1. Descripción

Los tratamientos bituminosos superficiales, de penetración invertida son revestimientos constituidos de material bituminoso y agregados, en los cuales los agregados se colocan uniformemente sobre el material bituminoso, en una, dos o tres capas, denominándose tratamiento superficial simple, doble o triple respectivamente.

Los tratamientos superficiales deben ser ejecutados sobre una base previamente imprimada y de acuerdo con los alineamientos, rasantes y secciones transversales diseñadas.

2. Materiales

Los materiales deberán ser del tipo y clase tal que satisfagan las exigencias de las especificaciones a continuación detalladas:

MATERIALES BITUMINOSOS

Asfalto diluido de curado medio:	AASHTO M-82
Asfalto diluido de curado rápido:	AASHTO M-81
Cemento asfáltico:	AASHTO M-20
Alquitrán:	AASHTO M-52

Los tipos de materiales serán los siguientes:

Asfalto diluido de curado medio:	MC-800 y MC-3000
Asfalto diluido de curado rápido:	RC-250, RC-800 y RC-3000
Asfalto emulsionado:	RS-1 y RS-2
Cemento asfáltico; penetración:	85-100, 100-120, 120-150 y 150-200 y 300
Alquitranes:	RT-5, RT-6, RT-7, RT-8, RT-9, RT-10, RT-11 y RT-12

Aditivos de adherencia

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por LA SUPERVISIÓN previo el ensayo AASHTO T-182, con la variante de que la temperatura de curado en la prueba será 35 grados centígrados.

Agregados

Los agregados deberán estar constituidos por piedra triturada y grava o cantos rodados triturados y consistirán de partículas limpias, duras, durables y exentas de películas de arcilla. En la obra deberá utilizarse solamente un tipo de agregados excepto cuando lo aprueba expresamente el Ingeniero o así lo indique el proyecto.

El desgaste no debe ser superior a 40%, a 500 revoluciones, al ser sometidos al ensayo de los Ángeles según AASHTO T-96.

Cuando sean sometidos al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco ciclos, tal como lo determina el método AASHTO T-104, estos materiales no deberán sufrir una pérdida de peso mayor del 12%.

Cuando se use grava triturada, no menos del 90% en peso tendrá que componerse de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.

Cuando los agregados sean ensayados de acuerdo al método AASHTO T-182, deberá haber una retención de la película bituminosa mayor al 95%.

Las cantidades de agregados y de ligantes bituminosos de las Tablas N° ETG-10.3 y ETG-10.4 servirán como guía, debiendo fijarse los valores exactos durante la construcción.

Las partículas de los agregados deberán ser de forma aproximadamente cúbica o piramidal, evitándose en lo posible partículas laminares.

Las superficies de las partículas de agregados no deberán estar empolvadas o recubiertas de limo, arcilla, materiales orgánicos u otras substancias perjudiciales.

No se permitirá el empleo de agregados que contengan agua libre.

Los pesos indicados en las tablas número ETG-10.3 y ETG-10.4, corresponden a agregados que tengan un peso específico de 2.65, determinado por los ensayos AASHTO T-84 y T-85.

Se harán correcciones adecuadas cuando los agregados proporcionados en obra tengan un peso específico mayor de 2.75 o menos de 2.55.

Cantidades de materiales por metro cuadrado usando asfalto diluido, cemento asfáltico o alquitrán para tratamientos bituminosos superficiales

Graduación de los Materiales Orden de las operaciones	Designación del Tipo de Tratamiento:					
	AT – 25	AT – 35	AT – 50	AT – 60	AT – 70	AT – 110
Primera capa: Aplicar material bituminoso, [l]	1.36	0.99	1.13	0.68	1.36	0.90
Distribuidores agregados [Kg] Graduación D Graduación C Graduación B Graduación A	13.60	13.60	19.00	21.70	27.10	38.00
Segunda capa: Aplicar material bituminoso, [l]		0.59	1.13	1.36	1.58	1.81
Distribuidores agregados [Kg] Graduación E Graduación D Graduación C		5.40	8.10	6.50	10.80	10.80
Tercera capa: Aplicar material bituminoso, [l]				6.80		0.90
Distribuidores agregados [Kg] Graduación E				4.30		6.50
TOTALES: Material bituminoso, [l]	1.36	1.58	2.26	2.72	2.94	3.61
Agregados, [Kg]	13.60	19.00	27.10	32.50	37.90	55.30

Cantidades de materiales por metro cuadrado usando asfalto emulsionado para tratamientos bituminosos superficiales.

Graduación de los Materiales Orden de las operaciones	Designación del Tipo de Tratamiento:					
	E – 25	E – 35	E – 50	E – 60	E – 70	E – 110
Primera capa: Aplicar material bituminoso, [l]	1.58					
Distribuidores agregados, [Kg] Graduación D Graduación C Graduación B Graduación A	13.60	13.60	16.30	19.60	27.70	38.00

Segunda capa: Aplicar material bituminoso, [l]		2.04	1.58	2.04	2.26	1.81
Distribuidores agregados, [Kg] Graduación E Graduación D		5.40	5.40	8.70	10.80	10.80
Tercera capa: Aplicar material bituminoso, [l]			1.13	1.13	1.13	2.04
Distribuidores agregados, [Kg] Graduación E			5.40	4.30	5.40	6.50
TOTALES: Aplicar material bituminoso, [l]	1.58	2.04	2.71	3.17	3.39	3.85
Distribuidores agregados, [Kg]	13.60	19.00	27.10	32.60	37.90	55.30

En tal caso la

cantidad corregida será el producto del número de Kilogramos indicados en las Tablas N° ETG-10.3 y ETG-10.4 multiplicado por la relación del peso específico de los agregados con respecto de 2.65.

La graduación de los agregados debe obedecer a lo especificado en la siguiente tabla:

Requisitos de graduación de agregados para tratamientos bituminosos superficiales

Tamiz	Porcentaje, en peso, que pasa por los tamices de malla cuadrada – Método AASHTO T-27				
	Grad. A	Grad. B	Grad. C	Grad. D	Grad. E
1 ½"	100				
1"	90 – 100	100			
¾"	20 – 55	90 – 100	100		
½"	0 – 10	20 – 55	90 – 100	100	
⅜"	0 – 5	0 – 15	40 – 70	85 – 100	100
N° 4		0 – 5	0 – 15	10 – 30	85 – 100
N° 8			0 – 5	0 – 10	10 – 40

3. Equipo

Todo el equipo será examinado por el Ingeniero, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Los carros distribuidores de material bituminoso, especialmente construido para ese fin, deben estar provistos de dispositivos de calentamiento; deberán disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil acceso, y además disponer de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas.

Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tándem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tándem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas. Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1.50 metros y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kg por cm de ancho consolidados. El peso de operación será fijado por el Ingeniero.

4. Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia.

El material bituminoso no debe ser aplicado en superficies mojadas, excepto en el caso de emulsiones asfálticas siempre que las superficies no tengan exceso de agua. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C, excepto cuando exista autorización por escrito del Ingeniero.

En el caso de lluvias, aun después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2% de la humedad óptima.

La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura – viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento.

En caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso – aditivo, el tiempo que indique el Ingeniero.

Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de ser iniciadas las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie para eliminar todas las partículas de polvo.

Los materiales bituminosos se aplicarán en lo posible de una sola vez en todo el ancho a ser tratado y como máximo en dos fajas. La aplicación se hará de modo que se asegure una buena junta entre dos aplicaciones adyacentes. Las juntas de aplicación de dos capas sucesivas no deben coincidir, recomendándose un desplazamiento lateral de 50 cm entre la junta de una capa y la siguiente.

El distribuidor de asfalto debe ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado en la tasa de aplicación ordenada. En el caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.

Inmediatamente después de la aplicación de material bituminoso, el agregado especificado debe distribuirse uniformemente, en las cantidades fijadas en el proyecto. La distribución se realizará mediante el equipo especificado. Cuando sea necesario para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación.

La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el material bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.

La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hacia el eje en los lugares en tangentes; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.

Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho. Se puede permitir el tránsito bajo control luego de la compactación del agregado.

Para una segunda y tercera capas, en el caso de tratamiento doble y triple respectivamente, se aplicará el material bituminoso en las cantidades y tipos especificados, seguido de la distribución del agregado y su respectiva compactación, de modo idéntico al realizado en la primera capa. Después que la última capa haya sido compactada y fijado el agregado, se procederá al barrido del agregado suelto.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, pudiendo abrirse solamente cuando se haya completado la compactación.

Durante las 24 horas luego de la compactación, el tránsito será controlado a una velocidad máxima de 40 Km/hora. A cuyo efecto el Contratista deberá proporcionar un coche guía y un conductor para dirigir el tránsito. El Contratista también estará obligado a proveer el personal y los agregados necesarios para cubrir el material bituminoso que eventualmente pudiera exudar.

Control por el ingeniero

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las Especificaciones en vigencia.

Control de calidad del material bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de lo siguiente:

Cementos asfálticos

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Viscosidad Saybolt - Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-51
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-48
Ensayo al horno de película delgada	50 toneladas	AASHTO T-179

Asfaltos diluidos

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Destilación	50 toneladas	AASHTO T-78
Penetración	50 toneladas	AASHTO T-49
Viscosidad Saybolt – Furol	50 toneladas	AASHTO T-72
Ductibilidad	50 toneladas	AASHTO T-51
Punto de inflamación	50 toneladas	AASHTO T-79

Alquitranes

	Un ensayo cada	Norma
Contenido de agua	50 toneladas	AASHTO T-55
Viscosidad Engler	50 toneladas	AASHTO T-54
Ensayo de flotación	50 toneladas	AASHTO T-50
Destilación	50 toneladas	AASHTO T-52

Emulsiones asfálticas

Ensayos según el Método AASHTO T-59	Un ensayo cada
Viscosidad Saybolt – Furol	50 toneladas
Residuo por evaporación	50 toneladas
Ensayo de tamizado	50 toneladas
Sedimentación	50 toneladas

A requerimiento del Ingeniero, el Contratista estará obligado a presentar certificados de un laboratorio independiente, acreditando la calidad de los productos bituminosos a emplearse en la obra, sin perjuicio del control antes mencionado.

Control de calidad de los agregados

El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

Dos análisis granulométricos por cada día de trabajo.

Un ensayo de desgaste Los Ángeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.

Un ensayo de peso específico para cada 900 m³.

Un ensayo de adherencia para cada envío de ligante bituminoso a la obra y siempre que hubiera variación en la naturaleza de los agregados.

Control de aditivo de adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

Un ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.

Un ensayo de adherencia toda vez que aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

Control de temperatura de aplicación del ligante bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación.

Control de cantidad del ligante bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método, se admitirán las siguientes modalidades:

Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del carro distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.

Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de cantidad y uniformidad del agregado

Se hará para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.

Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

Control de uniformidad de aplicación del material bituminoso

Debe realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

Control geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m y otra de 1.00 m de longitud, colocadas transversalmente y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entre dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

5. Medición

Ejecución del tratamiento que será medido en **metros cuadrados** de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

6. Pago

Los trabajos de tratamientos superficiales bituminosos, medidos en conformidad al numeral 5 (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie de la faja imprimada, suministro, preparación, transporte y colocación de los materiales, rodillado, y por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los imprevistos necesarios para ejecutar la obra detallada en esta Especificación.

MO4 : OBRAS DE ARTE MENOR

ITEM N° 12 REPLANTEO Y CONTROL OBRAS DE ARTE MENOR

Unidad: Pza.

1. Descripción

Este ítem se refiere a la reposición de los ejes y niveles contemplados en los planos, para la determinación de las dimensiones de excavación, para las obras de drenaje del proyecto, anchos de badenes, puentes tipo losa, muros de contención, alcantarillas y longitudes entre tramos donde se ubican las obras de drenaje, comprende todos los trabajos de replanteo y ubicación de las obras de arte necesario para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

2. Material, herramientas y equipo

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de trazado y replanteo de obras de arte, tales como: equipo topográfico, estacas (2X2X0.30), clavos, pinturas, mojones, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista preverá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación de las obras de arte y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

3. Método de ejecución

Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

El Contratista hará el replanteo de todas las obras a construirse, bajo la directa supervisión.

La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.

En caso de verificarse que no existen puntos de referencia o deterioro de alguno de estos puntos, el Los Bancos de Nivel (BM's) referenciales o auxiliares que obtenga el Contratista para facilitar su trabajo, deben ser monumentados para permitir la seguridad de su inamovilidad y serán cuidadosamente conservados por el Contratista, siendo de su entera responsabilidad, el mantenimiento y la conservación de los mismos.

Las áreas de ubicación de las obras, deberá ser despejada, a costo del Contratista y como parte de los trabajos correspondientes al ítem, de obstáculos, ramazón, arbustos, y demás impedimentos que no permitan la facilidad del trabajo a realizar.

Una vez determinada la ubicación y cota referencial de cada obra, se referenciará la misma con una estaca situada en proximidad y que estará en un lugar de fácil acceso y en forma tal que no pueda ser destruido, en cuyo caso su reposición será por cuenta exclusiva del Contratista. La ubicación del punto de referencia será indicada en el Libro de Órdenes, junto al esquema correspondiente, y después que se apruebe el replanteo.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada obra deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor, con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

El control de las obras será de acuerdo el avance de obra, el supervisor de la obra se encargará de este control.

Instrumentos topográficos. Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar estación total, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

4. Medición

El ítem se medirá por pieza o unidad replanteada en campo o considerándose las distancias que hayan trabajado para localizar el punto de partida.

5. Forma de pago

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las especificaciones técnicas, aprobadas por el Fiscal de Obras, medidos de acuerdo en el punto anterior, serán pagados a los precios unitarios de la Propuesta Económica aceptada y serán en compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos o indirectos que incidan en su costo.

ITEM N° 13 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA C/MAQ P/OBRAS DE ARTE

Unidad: m3

1. Descripción

Esta sección comprende todos los trabajos de excavación con maquinaria para las alcantarillas del proyecto, hasta la profundidad indicadas en los planos correspondientes y/o lo especificado por la SUPERVISION. Este trabajo se llevará a cabo utilizando maquinaria, según las dimensiones que se especifica en los planos constructivos y con procedimientos indicados en las presentes especificaciones técnicas o de acuerdo a las instrucciones que emita la SUPERVISION.

2. Material, herramientas y equipo

El contratista realizará los trabajos arriba mencionados con maquinaria ya sea retroexcavadora y las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

3. Método de ejecución

Para la evaluación de la excavación de las alcantarillas, deberá considerarse la excavación como para terreno semiduro, puesto que el estudio de suelos del proyecto nos especifica la presencia de areniscas calcáreas muy diagenizadas color gris y areniscas que pueden ser removidos con maquinaria, se considerara como excavación en suelo semiduro. El CONTRATISTA deberá presentar a la SUPERVISION con la debida anticipación un plan para la excavación correspondiente, esta aprobación del plan del CONTRATISTA no lo liberará de la responsabilidad civil al ocasionar daños a terceros con su procedimiento de construcción. Todo el personal del CONTRATISTA que realice las excavaciones deberá ser personal con mucha experiencia en la excavación de zanjas. Observándose que, en caso de accidentes a los trabajadores en la ejecución de la obra, por falta de la seguridad en el trabajo, los gastos del accidentado correrán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, puesto que es obligación del CONTRATISTA brindar a sus trabajadores la seguridad en el trabajo. Las excavaciones se realizarán con maquinaria y en ciertos casos manualmente, dejando el fondo de la zanja nivelado y terminado de manera que la base de fundación ofrezca un apoyo firme. En caso de excavar por debajo del límite inferior que ha sido especificado en los planos o indicado por la SUPERVISION, el CONTRATISTA colocará el exceso del relleno debidamente compactado por su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado previamente a su colocado por la SUPERVISION. El material extraído de la excavación será apilado a un solo lado de la zanja a una distancia mínima de 1.0 mts. del borde de la zanja, de manera que no se produzcan presiones en el lado de la pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los materiales que se utilizarán para las fundaciones. Durante todo el proceso de excavación el contratista pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y adoptará las medidas más aconsejables para no interrumpir y dañar los servicios domiciliarios existentes. La información suministrada en los planos es de tipo auxiliar para el CONTRATISTA y no puede ser interpretado como una indicación que lo libere de su responsabilidad de proteger y reponer todas las obras existentes. Las edificaciones, árboles, postes de luz y otros que por

efectos de trabajo pudieran verse en peligro, deberán ser debidamente protegidos por el CONTRATISTA, en caso de daño a estas estructuras, los gastos de reparación deberán correr por cuenta del CONTRATISTA

4. Medición

La excavación para las obras de arte, se medirán en metros cúbicos (M3), considerando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.

5. Forma de pago

Este volumen será cancelado al precio unitario consignado en la propuesta aceptada y deberá ser pagado bajo la denominación excavación en terreno semiduro con maquinaria en m3.

Estos precios serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra, impuesta e imprevista, que en forma directa o indirecta tengan incidencia en los costos de su ejecución, así como el transporte del material sobrante.

ITEM N° 14 EXCAVACIÓN MANUAL P/CUNETAS REVESTIDAS

Unidad: m3

1. Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación manual para cunetas y cámaras recolectoras, hasta las profundidades establecidas en los planos correspondientes, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Clasificación de Suelos. Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

a) Suelo Clase I (blando)

Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal, arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.

b) Suelo Clase II (semiduro)

Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.

c) Suelo Clase III (duro)

Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

2. Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta.

3. Método para la ejecución

El Contratista deberá notificar al Supervisor de Obra con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y efectuar las mediciones del terreno natural. Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra.

Todos los materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados. Durante el trabajo de excavación el Supervisor de Obra podrá introducir las modificaciones que considere necesarias.

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.

El terreno cuando sea excavado a máquina, será removido hasta 10 cm. por encima de la solera del tubo a instalarse. Luego esta altura de 10 cm. será excavada a mano sin alterar el terreno de fundación. En caso de

excavarse por debajo del límite inferior especificado en los planos o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes.

Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas y se colocarán señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público. Se protegerán además árboles, postes, cercas, letreros y otros, debiendo el Contratista en caso de ser dañados reemplazarlos o restaurarlos a su cuenta.

Cuando los trabajos de excavación requieran agotamiento de agua, se debe prever trabajos de agotamiento para evitar perjuicios en los trabajos posteriores a la excavación, sean estos de vaciados, colocación de estructuras, rellenos, etc.

El sistema de evacuación de aguas será elegido a juicio del contratista y será proyectado por el mismo, el que presentará dicho proyecto al Supervisor para su aprobación. Las dimensiones de las excavaciones serán las necesarias y apropiadas para efectuar este trabajo, las desviaciones de cauces y/o aguas pluviales deben seguir conducciones apropiadas para evitar daños a terceros o a propiedades.

4. Medición

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra.

5. Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido en metros cúbicos o según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ITEM N°15 PISO DE CEMENTO + EMPEDRADO P/ALCANTARILLAS

Unidad: m³

1. Definición

Este ítem se refiere a la construcción de piso de cemento más empedrado para las obras de arte menor como son las alcantarillas de alivio en las transiciones de entrada y salida, las dimensiones y espesores están indicados en los planos de diseño.

2. Materiales, herramientas y equipos

La piedra que se colocará en los contrapisos será la conocida como piedra manzana de tipo granítico.

El hormigón será con cemento Pórtland, arena y grava para la nivelación de pisos en proporción en volumen de dosificación de 1:2:4, como se especifica en hormigones y morteros.

Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón se conformarán estrictamente a los especificados en el capítulo correspondiente, en lo que se refiere a la calidad de los mismos.

El agua que se utilizará en la mezcla del hormigón deberá ser limpia no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénegas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas, etc.

El CONTRATISTA deberá lavar los agregados a su costo a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de pisos a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto. Para darle el color final se usará ocre en colores que el supervisor vea convenientes.

3. Método de ejecución

Primeramente, se emparejará la superficie del suelo rellenando todos los huecos, que existieran en capas no mayores de 20 cm. y apisonando toda el área comprendida hasta obtener una perfecta compactación mediante pisonos y riegos de agua. Si el caso aconseja se utilizará compactador manual que será solicitado por el Supervisor de obra mediante carta expresa.

Sobre el terreno así compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana, colocada a combo, a nivel en los ambientes interiores y con la pendiente apropiada donde se indique.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5cm. de hormigón, con una dosificación en volumen de 1:2:4, (cemento, arena, grava).

El contenido mínimo de cemento es de 350 kg/ m3. Tipo de Hormigón H-25 y la resistencia nominal mínima de probetas cilíndricas a 28 días será de 250Kg/cm2.

4. Medición y forma de pago

Los pisos más el empedrado se medirá en metros cúbicos ejecutado con los precios unitarios de la propuesta aceptada de este ítem.

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

ITEM N° 16 COLOCADO CAPA BASE ARENA SELECCIONADA

Unidad: m3

1. Descripción

Después de unificada la excavación y compactación de la base para la alcantarilla, se procederá al tendido de arena de granulometría media, en un espesor indicado en los planos de detalles., esto con el objeto de servir como base para el tubo metálico armco.

2. Materiales, herramientas y equipos

Todos los materiales, herramientas y equipos serán provistos por el contratista, sujetos a aprobación por parte del Supervisor.

Para la cama de arena, se utilizará arena limpia y seleccionada, que cumpla con las exigencias para preparación de hormigones.

3. Método de ejecución

Previamente se verificará la base de la alcantarilla, para el colocado de la cama de arena, la cual deberá estar de acuerdo con los profundidades indicados en los detalles de los planos, además debe tener una resistencia a la fatiga que guarde relación con las normas y especificaciones para alcantarillas; en caso que llegarán a presentarse irregularidades que podrían alterar el perfil de la tubería, deberá previamente corregirse para que una vez corregidas se proceda al colocado de la capa de arena de 0.15 cm. de espesor, que servirá para el asentamiento de las tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes límites:

Porcentaje en Peso

Máximo admisible	Designación
------------------	-------------

Terrones de arcilla	1-2
---------------------	-----

A.A.S.S.H.T.O. T-112-24

Carbón o lignito	1-2
------------------	-----

A.A.S.S.H.T.O. T-113~70

Material que pasa el tamiz N°200 3-5

A.A.S.S.H.T.O. T- 11-74

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

Designación del tamiz		Total que pasa %		
No	4			100
No	16	95	---	100
No	50	40	---	80
No	100	10	---	30
N°	200	3	---	5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada con una regla, dándole una pendiente transversal de 2% al 3 %.

El lugar de procedencia de la arena será previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

4. Medición

La medición se efectuará previa autorización por parte del Supervisor, por metro cúbico efectivamente terminado, medido en obra, e indicado en los planos de las presentes especificaciones; no se considerará volúmenes adicionales que estén fuera de lo indicado.

5. Forma de pago

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de la presente especificación, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente. Este precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

ITEM N° 17 HORMIGÓN CICLÓPEO 50% PD PARA ESTRUCTURAS

Unidad: m³

1. Definición

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

2. Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.
- Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

3. Procedimiento para la ejecución

- Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.
- La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer

una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.

- El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.
 - El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos.
- El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.

Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazadora en un 50% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

Dosificación

La dosificación para el hormigón ciclópeo será de 1:2:3 para la obra de toma y para canales y otras obras pequeñas con más la inclusión del 50% de piedra desplazadora sobre el volumen total de la mezcla. La cantidad mínima de cemento a emplear será de 162,5 Kg y 139 Kg por metro cúbico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

Vaciado del hormigón

El vaciado será por capas de mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que éstas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de hierro.

Curado

El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un período no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón.

El contratista será enteramente responsable por la protección del hormigón con cualquier condición climatológica.

Aviso antes del vaciado

El Supervisor deberá tener conocimiento por escrito, antes del vaciado del hormigón para dar su autorización correspondiente.

Encofrados

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto cuando se indique lo contrario. Todo encofrado estará sujeto a revisión y aprobación por parte el Supervisor antes de ser utilizados.

Para superficies expuestas, se usará madera laminada de 5/8" de espesor o similar, o madera maciza de espesor 1" debidamente cepillada.

Todo encofrado deberá ser fuerte, recto, fijo y sujetado adecuadamente. Sus juntas deben tener el entrabe que permita el escurrimiento del mortero de cemento. Los encofrados pueden volver a utilizarse solamente si guardan su forma original y no están dañados.

Todo elemento de la estructura debe tener un acceso fácil y seguro para la etapa de colocación del hormigón sin que esto signifique un costo adicional al presupuesto.

Se proveerá un chanfle de una pulgada en todas las esquinas y orillas interiores.

Desencofrado.

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

4. Medición

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

5. Forma de pago

La construcción de los dispositivos de drenaje superficial, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago incluidos en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen todos los trabajos, preparación, colocación y curado de los hormigones y mamposterías, encofrados, apuntalamientos, aceros, juntas, así como todo y cualquier material, mano de obra, equipo, herramientas y transporte necesario para ejecución de las obras de acuerdo a estas Especificaciones.

ITEM N° 18 PROV. Y COLOC. DE CHAPA ARMCO D= 1.00 M

Unidad: ML

1. Descripción

Este ítem comprende la provisión y colocación de alcantarillas de tubos ARMCO, con un Ø de 1.00 metros para la conformación de las alcantarillas de paso.

Los tubos de metal corrugado deberán ser galvanizados y obedecer las exigencias de las especificaciones AASHTO M-36 y AASHTO M-167.

La corrugación adoptada en el diseño es de 2 2/3 x 1/2 pulgadas para tubos de diámetro menor a 2.00 m., y de 6 x 2 pulgadas para diámetros mayores a 2.00 m. y su espesor es de e=2mm.

2. Materiales, herramientas y equipos

El contratista deberá adquirir los materiales necesarios y exigidos para la realización de cada uno de los ítems y elegirá la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuadas a utilizar para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto.

El contratista presentará todos los tubos para alcantarillas al Supervisor para su aprobación, así mismo una relación detallada de los materiales, herramientas y equipo a utilizar.

3. Método de ejecución

La corrugación y espesor de los tubos, serán los indicados en el diseño. El Contratista podrá proponer corrugaciones diferentes, siempre que estas resulten en capacidad de carga igual o superior a la del diseño y no alteren los precios contractuales.

La preparación del lecho de fundación, relleno de fundaciones, así como el relleno de las zanjas y terraplenes adyacentes se harán de acuerdo a lo prescrito en el ítem Relleno Compactado Manual y en conformidad con la especificación de excavación y relleno.

El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño, deberá ser arqueado a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al asentamiento producido por el relleno. La altura a arquear será indicada en el diseño durante la construcción, dependiendo de la gradiente de la alcantarilla, la altura del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación.

Las planchas de los tubos se colocarán con las secciones firmemente unidas entre sí, siguiendo las especificaciones del fabricante previamente aprobado por el Supervisor.

Los tubos se colocarán rigurosamente de acuerdo al alineamiento y cotas del diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o reemplazado, sin derecho a compensación alguna.

Todos los tubos serán transportados y manipulados de modo que se evite su abollamiento, escamado o rotura de sus recubrimientos protectores. En ningún caso podrán arrastrarse sobre el suelo ni ejecutar los terraplenes adyacentes con piedras, de modo a evitar daños en el revestimiento.

Cuando se indique un apuntalamiento de los tubos, su diámetro vertical será aumentado en un 5% por medio de gatos adecuados aplicados después de haberse colocado toda la tubería, en el lecho preparado y antes de rellenar. El 5% de aumento será uniforme en todo el largo de la alcantarilla, excepto cuando los planos indiquen que podrá reducirse gradualmente debajo de los taludes laterales del terraplén, hasta llegar a cero en los extremos de la alcantarilla. El tubo se mantendrá en esta forma por medio de repisas y puntales, o por tensores horizontales de acuerdo a los detalles indicados en los planos. En los tubos pavimentados sólo deberán usarse tensores horizontales.

La remoción del apuntalamiento deberá realizarse pasados los 90 días, como mínimo, de la conclusión del relleno, o antes, solamente con autorización por escrito el Supervisor.

Previamente este ítem será ejecutado una vez colocada la capa base de arena y autorizado por el supervisor.

Los tubos se colocarán sobre un lecho de arena con un espesor mínimo de 15 cm.

4. Medición

Este ítem será medido en metros lineales de tubería colocada y terminada, aprobado y determinado entre los extremos de la alcantarilla. Las mediciones serán de acuerdo a lo proyectado en los planos y verificadas en obra. Los excedentes de corte que no fueran autorizadas por el Supervisor por escrito no serán computados ni pagados.

5. Forma de pago

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior. Serán pagados por metro lineal colocado y terminado, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total de gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

ITEM N° 19 RELLENO Y COMPACTADO MANUAL

Unidad: m³

1. Descripción

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado de las zanjas de las obras de drenaje menor y toda obra menor que requiera relleno y compactado, con material común, siguiendo los procedimientos prescritos en estas especificaciones, así como las instrucciones del Supervisor de obra.

2. Materiales, herramientas y equipo

El contratista realizará los trabajos arriba empleados las herramientas y equipo que considere necesario para la buena ejecución de esta actividad, se utilizará compactador manual para el desarrollo de este ítem, debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte del Supervisor.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones.

3. Método de ejecución

El material de relleno de las zanjas, será en lo posible el mismo que haya sido extraído, salvo que tenga piedras y material orgánico, en cuyo caso el material de relleno será propuesto por el Supervisor de obra.

No son aptos para el relleno, materiales que contengan materias orgánicas, raíces, arcilla, además todo material cuyo peso específico en seco sea menor a 1.600 Kg. /m³.

Las zonas excavadas alrededor de las obras de arte, deberán ser rellenadas con material aprobado, colocado en capas horizontales no más de 30 cm. Hasta llegar nuevamente a la cota del terreno natural original. Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente.

Al colocar rellenos o construir terraplenes, el material empleado deberá colocarse en lo posible, simultáneamente a la misma cota de elevación, en ambos lados de las alcantarillas. Cuando las condiciones existentes exijan efectuar el relleno más alto de un lado que del otro, el material adicional corresponde al

costado más elevado, no debe ser colocado hasta que el supervisor lo permita y con preferencia, no antes que la mampostería estuviera 14 días en su lugar, o hasta que los resultados de ensayos efectuados por el Supervisor, establezca que la mampostería u hormigón hayan alcanzado suficiente solidez para resistir cualquier presión originada por los métodos aplicados y los materiales puedan ser colocados sin provocar daños a tensiones que excedan determinado factor de seguridad.

Rellenado y terraplenado para las obras de arte menor

Una vez instalada la tubería, se procederá, a colocar suelo compactado en capas de 20 cm. de espesor, alrededor del tubo, para ser apisonado hasta cubrir el 30% inferior de su altura, cada una de dichas capas deberá ser la compactación. Se deberá tener especialmente cuidado, para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y de asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo.

Este material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida. Excepto cuando así pueda exigirse en un método imperfecto de excavación de zanjas, el material de relleno se deberá colocar en toda la profundidad de la zanja practicada.

Cuando la parte superior del tubo se encuentra sobre la cota superior de la excavación, se deberá, colocar y compactar material de terreno, haciéndolo en capas no más de 15 cm. de espesor.

4. Medición

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Supervisor.

5. Forma de pago

El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

ITEM N° 20 CUNETA REVESTIDA DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

Unidad: ML

1. Descripción

Cuneta de Corte: Ubicada al pie de talud de corte, paralelamente a las bermas en los tramos en corte con la finalidad de evacuar las aguas superficiales proveniente de los taludes y la plataforma hacia las obras de drenaje transversal. Serán revestidas con mampostería de piedra, conforme indicación del proyecto o del Ingeniero.

Cuneta de Pie de Terraplén: Ubicada al pie del terraplén, paralelamente o al borde de las bermas, construidas sobre terrenos con inclinación transversal acentuada, destinadas a interceptar el agua, evitando la erosión del pie de los taludes. Pueden ser revestidas o no, conforme la indicación del diseño o del Ingeniero.

2. Materiales

Los materiales empleados para el revestimiento o construcción de las cunetas de drenaje deberán satisfacer íntegramente las Especificaciones siguientes:

Cemento, agregados y agua para hormigón

Especificaciones para Materiales

Material	Especificación
Cemento Portland	AASHTO M – 85
Agregado fino	(Hormigones y Morteros)
Agregado grueso	(Hormigones y Morteros)
Agua	(Hormigones y Morteros)

Piedra: La piedra será de buena calidad, proveniente de cantera o podrá ser piedra bolón de río o de yacimiento, con las dimensiones apropiadas para su utilización en el revestimiento.

3. Procedimiento para la ejecución

Las excavaciones se harán de acuerdo con las alineaciones, sección transversal y las cotas indicadas en el proyecto, u ordenadas por el Ingeniero.

Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación, éste deberá compactarse en capas de un máximo de 15 cm de espesor, a la densidad especificada para la capa final de los terraplenes.

Las dimensiones de los revestimientos o de los dispositivos deberán obedecer rigurosamente las dimensiones y localización indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero.

Los morteros deberán ser de preferencia preparados en mezcladoras. Cuando se tolere la preparación manual, la arena y el cemento deberán mezclarse secos hasta que la mezcla presente una coloración uniforme: luego se agregará agua continuándose con el mezclado.

Los revestimientos de cunetas deberán ejecutarse inmediatamente después de la excavación de las mismas, para evitar erosiones o depósitos en ellas.

4. Medición

Los trabajos ejecutados y aceptados serán medidos considerando las dimensiones contenidas en los planos, en las Órdenes de Trabajo o en las indicaciones del Ingeniero, de acuerdo a lo estipulado a continuación:

Cunetas de Cortes revestidas con Mampostería de Piedra

Por metro lineal siguiendo sus inclinaciones y de acuerdo al tipo de revestimiento.

5. Forma de pago

Los trabajos serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

MO5 : SEÑALIZACIÓN

ITEM N° 21 PROV. Y COLOC. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA CUADRANGULAR 0.60X0.60 M

Unidad: Pza.

1. Descripción

Se entiende como Señalización Vertical Permanente al suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios. Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito Preventivas, Restrictivas e Informativas.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en las Especificaciones Técnicas.

La ejecución de los trabajos de Señalización Vertical consistirá en:

Provisión y colocación de señales verticales de tránsito reflectivas en dimensión 0.60x0.60m. – Alta Intensidad Prismático, tipo: Preventivas, incluyendo base de H°C°, poste de sustentación en cañería galvanizada 2” de diámetro, y sus elementos de fijación.

2. Materiales

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

Base de fijación de postes: Serán de Hormigón simple (tipo B) con las siguientes dimensiones: 0,30m x 0,30m x 0,40 m.

Postes de sustentación: Serán construidos en cañería galvanizada de 2" de diámetro, con longitud de 3.30 m. Los postes podrán ser traslapados en solamente una vez y deberá estar este traslape inserto en el empotramiento al piso.

Fuera del 4to Anillo, en lugares donde indique el Fiscal de Servicio el poste de sustentación será perforado. Será realizada perforación con diámetro de 10mm cada 15 cm en la longitudinal comprendida entre la parte inferior de la señal hasta el nivel superior de su base.

Placas: Serán fabricadas en placa galvanizada de 2mm. de espesor, con lamina reflectiva grado alta intensidad prismático.

Material reflectivo: El material reflectivo de las placas deben ser láminas de alta intensidad prismático no menor a 300 candelas para el color blanco y 270 para el color amarillo de todas las señales, y las artes gráficas, así como los textos deberán permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes. En caso de señales de Zona Escolar, estas deberán ser laminas en color amarillo limón fluorescente grado Diamante.

Las características técnicas de estos materiales deberán estar certificadas por el fabricante.

Pernos y tuercas: Serán forjados en acero, las cabezas de los pernos serán semiesféricas, todas estas piezas de fijación deberán necesariamente ser tratadas en galvanizado.

3. Requerimientos de construcción

Excavación y cimentación: El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Instalación: Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito.

El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

Limitación en la ejecución: No se permitirá la instalación de señales verticales de tránsito en instantes de lluvias, ni cuando haya agua retenida en las excavaciones o el fondo de esta se encuentre con presencia de agua a juicio del Fiscal. Toda agua Deberá ser removida antes de efectuar la cimentación e instalación de la señal.

Controles

Durante la fabricación e instalación de las señales y dispositivos el Fiscal efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Comprobar que todos los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- Evidenciar el uso del material reflectivo especificado a través de certificado de calidad del fabricante del material.

Calidad de los materiales

Las señales verticales de tránsito solo se aceptarán si su instalación está en un todo de acuerdo con las indicaciones de los planos y de la presente especificación. Todas las deficiencias deberán ser subsanadas por el Contratista a plena satisfacción del Fiscal.

Calidad del material retroreflectivo

La calidad del material retroreflectivo será evaluada y aceptada de acuerdo a lo indicado en la certificación del fabricante que garantice el cumplimiento de todas las exigencias de calidad de los paneles y del material retroreflectivo.

4. Medición

La cantidad de señales verticales de la vía, como se muestra en los planos y/o a las instrucciones de la Fiscalización del Servicio, a ser pagados, debe ser el número de piezas (pzas) de señales en sitio todo hecho de acuerdo con las especificaciones y aceptadas por el Fiscal del Servicio.

Las señales Preventivas serán cuadradas de dimensión: 0.60 x 0.60m.

5. Forma de pago

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos: excavaciones y fundaciones con hormigón tipo B, postes, estructuras de soporte y sujeción y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo., mano de obra, Beneficios sociales, Seguros, impuestos, equipos y herramientas, gastos generales, utilidades y todo gasto que sea necesario para la comprensión del trabajo a satisfacción del Fiscal del Servicio.

ITEM N° 22 PROV. Y COLOC. SEÑALIZACIÓN RESTRICTIVA RECTANGULAR 0.60X0.90 M

Unidad: Pza.

1. Descripción

Se entiende como Señalización Vertical Permanente al suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios. Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito Preventivas, Restrictivas e Informativas.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en las Especificaciones Técnicas.

La ejecución de los trabajos de Señalización Vertical consistirá en:

Provisión y colocación de señales verticales de tránsito reflectivas en dimensión 0.60x0.90m. – Alta Intensidad Prismático, tipo: Restrictivas, incluyendo base de H^oC^o, poste de sustentación en cañería galvanizada 2" de diámetro, y sus elementos de fijación.

2. Materiales

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

Base de fijación de postes

Serán de Hormigón simple (tipo B) con las siguientes dimensiones: 0,30m x 0,30m x 0,40 m.

Postes de sustentación

Serán construidos en cañería galvanizada de 2" de diámetro, con longitud de 3.30 m. Los postes podrán ser traslapados en solamente una vez y deberá estar este traslape inserto en el empotramiento al piso.

Fuera del 4to Anillo, en lugares donde indique el Fiscal de Servicio el poste de sustentación será perforado.

Será realizada perforación con diámetro de 10mm cada 15 cm en la longitudinal comprendida entre la parte inferior de la señal hasta el nivel superior de su base.

Placas

Serán fabricadas en placa galvanizada de 2mm. de espesor con lamina reflectiva grado alta intensidad prismático.

Material reflectivo

El material reflectivo de las placas deben ser láminas de alta intensidad prismático no menor a 300 candelas para el color blanco y 270 para el color amarillo para todas las señales, y las artes gráficas, así como los textos deberán permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

Las características técnicas de estos materiales deberán estar certificadas por el fabricante.

Pernos y tuercas

Serán forjados en acero, las cabezas de los pernos serán semiesféricas, todas estas piezas de fijación deberán necesariamente ser tratadas en galvanizado.

3. Requerimientos de construcción excavación y cimentación

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Instalación

Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito.

El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la instalación de señales verticales de tránsito en instantes de lluvias, ni cuando haya agua retenida en las excavaciones o el fondo de esta se encuentre con presencia de agua a juicio del Fiscal. Toda agua deberá ser removida antes de efectuar la cimentación e instalación de la señal.

Controles

Durante la fabricación e instalación de las señales y dispositivos el Fiscal efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Comprobar que todos los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- Evidenciar el uso del material reflectivo especificado a través de certificado de calidad del fabricante del material.

Calidad de los materiales

Las señales verticales de tránsito solo se aceptarán si su instalación está en un todo de acuerdo con las indicaciones de los planos y de la presente especificación. Todas las deficiencias deberán ser subsanadas por el Contratista a plena satisfacción del Fiscal.

Calidad de material retroreflectivo

La calidad del material retroreflectivo será evaluada y aceptada de acuerdo a lo indicado en la certificación del fabricante que garantice el cumplimiento de todas las exigencias de calidad de los paneles y del material retroreflectivo.

4. Medición

La cantidad de señales verticales de la vía, como se muestra en los planos y/o a las instrucciones de la Fiscalización del Servicio, a ser pagados, debe ser el número de piezas (pzas) de señales en sitio todo hecho de acuerdo con las especificaciones y aceptadas por el Fiscal del Servicio.

- Las señales Restrictivas serán: Rectangular de 0.60x0.90m.

5. Forma de pago

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos: excavaciones y fundaciones con hormigón tipo B, postes, estructuras de soporte y sujeción y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo., mano de obra, beneficios sociales, seguros, impuestos, equipos y herramientas, gastos generales, utilidades y todo gasto que sea necesario para la comprensión del trabajo a satisfacción del Fiscal del Servicio.

ITEM N° 23 PINTADO DE CALZADA LÍNEA SEGMENTADA AMARILLA E=0.12 M

Unidad: ML

1. Descripciones y definiciones

La pintura acrílica tipo fría deberá ser utilizada para la demarcación de líneas sobre el pavimento, debiendo aplicarse según su espesor y su combinación con las micro esferas de vidrio, en los siguientes tipos de marcas:

•Espesor 710 micrones con micro esferas Premix y Drop-on, deberá utilizarse en líneas longitudinales separadoras de carril, islas bifurcadoras, fajas de aproximación. De vías con poco y medio volumen de tráfico, así como de vías pavimentadas con losetas, asfalto, y hormigón, cuando sea instruido por el Fiscal del Servicio.

2. Materiales

La pintura Acrílica tipo fría a ser utilizada, tanto para el color blanco como para el amarillo, deberá necesariamente ser del tipo Pintura para Señalización Vial fabricada a base de resinas acrílicas y deberá obedecer con margen de tolerancia de -10% a los ensayos y requisitos especificados en el presente Pliego de especificaciones Técnicas.

Será obligatoria para el adjudicatario la presentación de los certificados de calidad de los materiales emitidos por el Fabricante.

3. Ejecución

Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias, para lo cual empleará equipo de aire comprimido para la limpieza de la superficie por presión de aire, escobas y otras herramientas que sean necesarias para garantizar un buen nivel de limpieza.

Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias. Realizado el replanteo el contratista notificará al Fiscal para que este apruebe y autorice el pintado. El pintado deberá ejecutarse siguiendo la buena práctica y con personal especializado conforme a los planos y lineamientos de las presentes especificaciones. Previendo la limpieza adecuada de la superficie y respetando las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a las condiciones climáticas para la aplicación de la pintura.

Las demarcaciones con pintura acrílica en frío cuando indicado específicamente el uso de micro esferas rociadas, requerirán de micro esferas de vidrio tipo DROP-ON sobre su superficie, las mismas que deberán ser aplicadas en una cantidad mínima de 500 gr./m2 de superficie pintada Debiendo para ello aplicar el sistema doble sembrado combinando las micro esferas DROP-ON tipo II-B y tipo II-C de la presente especificación o similar empleando micro esferas certificadas para obtener un grado de reflectividad de 1.5. La dosificación de micro esferas de vidrio tipo Premix será de 200grs/lit. de pintura.

La Pintura Acrílica 710 micrones con micro esferas tipo Premix y Drop-on deberá ser aplicada en una sola capa o camada en los 710 micrones de espesor requerido, en todos los tipos de pavimentos.

La aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento articulado (losetas)deberá ser siempre posterior a la preparación de superficie del pavimento mediante limpieza de material suelto sobre la superficie y con la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones empleando los materiales especificados y el equipo apropiado para su aplicado.

Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Hormigón nuevo, previo a la aplicación de la pintura, será requerida la preparación de superficie del pavimento, mediante remoción de la película química, limpieza de material suelto sobre la superficie, y luego la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones sobre los pavimentos de hormigón nuevo.

Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Asfalto nuevo, previo a la aplicación de la pintura se deberá esperar 30 días con la finalidad de evitar exudación y/o reacción química entre los materiales. Posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, se procederá a aplicar la pintura en una sola pasada de 710 micrones, empleando los materiales especificados y el equipo apropiado.

Las aplicaciones de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimentos en uso sean de Hormigón o Asfalto será posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, empleando los materiales especificados y el equipo apropiado de acuerdo a lo requerido en las especificaciones técnicas del presente DBC. El Fiscal del Servicio considerará las condiciones físicas del pavimento (nivel de desgaste) y las condiciones de humedad del lugar (proximidad a canales colectores de agua pluvial) para exigir el empleo de imprimante acrílico espesor 200 micrones en la preparación de la superficie del pavimento, con el objeto de mejorar las condiciones de adherencia de la pintura.

4. Equipo

El equipo a emplearse será el adecuado para cada una de las marcas a pintarse y será previamente aprobado por el Fiscal. Para ello se exigirá básicamente:

- Para líneas continuas o discontinuas con pintura acrílica en frío, máquina autopropulsada con capacidad para aplicar dos líneas paralelas simultáneamente.
- Medidores de temperatura e higrómetro.
- Medidores de película.
- Vehículos necesarios con señalizadores y material de señalización de seguridad de obras.

5. Medición y forma de pago

La unidad de medición para todas las marcas indicada, será el metro independientemente del color de la marca aplicada.

La pintura acrílica en frío aplicada será medida y pagada cuando esta cumpla con las especificaciones de espesor húmedo indicado para cada marca, cuyo espesor final será calculado por la cantidad de pintura vertida por la máquina en una determinada superficie demarcada por este volumen de pintura, o empleando el medidor de espesor húmedo tipo peine.

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Fiscal.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de replanteo, delineación de las marcas, y suministro de todos los materiales a emplearse en la preparación de la pintura incluyendo las micro esferas de vidrio, suministro del equipo adecuado, mano de obra, beneficios sociales gastos generales, impuestos, seguros, utilidades y todo gasto que sea necesario para la correcta ejecución de la demarcación en el pavimento será de conformidad a las presentes especificaciones e instrucciones del Fiscal.

ITEM N° 24 PINTADO DE CALZADA LÍNEA CONTINUA AMARILLA E=0.12 M

Unidad: ML

1. Descripciones y definiciones

La pintura acrílica tipo fría deberá ser utilizada para la demarcación de líneas sobre el pavimento, debiendo aplicarse según su espesor y su combinación con las micro esferas de vidrio, en los siguientes tipos de marcas:

- Espesor 710 micrones con micro esferas Premix y Drop-on, deberá utilizarse en líneas longitudinales separadoras de carril, islas bifurcadoras, fajas de aproximación. De vías con poco y medio volumen de tráfico, así como de vías pavimentadas con losetas, asfalto, y hormigón, cuando sea instruido por el Fiscal del Servicio.

2. Materiales

La pintura Acrílica tipo fría a ser utilizada, tanto para el color blanco como para el amarillo, deberá necesariamente ser del tipo Pintura para Señalización Vial fabricada a base de resinas acrílicas y deberá obedecer con margen de tolerancia de -10% a los ensayos y requisitos especificados en el presente Pliego de especificaciones Técnicas.

Será obligatoria para el adjudicatario la presentación de los certificados de calidad de los materiales emitidos por el Fabricante.

3. Ejecución

Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias, para lo cual empleará equipo de aire comprimido para la limpieza de la superficie por presión de aire, escobas y otras herramientas que sean necesarias para garantizar un buen nivel de limpieza.

Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias. Realizado el replanteo el contratista notificará al Fiscal para que este apruebe y autorice el pintado. El pintado deberá ejecutarse siguiendo la buena práctica y con personal especializado conforme a los planos y lineamientos de las presentes especificaciones. Previendo la limpieza adecuada de la superficie y respetando las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a las condiciones climáticas para la aplicación de la pintura.

Las demarcaciones con pintura acrílica en frío cuando indicado específicamente el uso de micro esferas rociadas, requerirán de micro esferas de vidrio tipo DROP-ON sobre su superficie, las mismas que deberán ser aplicadas en una cantidad mínima de 500 gr./m² de superficie pintada Debiendo para ello aplicar el sistema doble sembrado combinando las micro esferas DROP-ON tipo II-B y tipo II-C de la presente especificación o similar empleando micro esferas certificadas para obtener un grado de reflectividad de 1.5. La dosificación de micro esferas de vidrio tipo Premix será de 200grs/lt. de pintura.

La Pintura Acrílica 710 micrones con micro esferas tipo Premix y Drop-on deberá ser aplicada en una sola capa o camada en los 710 micrones de espesor requerido, en todos los tipos de pavimentos.

La aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento articulado (losetas)deberá ser siempre posterior a la preparación de superficie del pavimento mediante limpieza de material suelto sobre la superficie y con la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones empleando los materiales especificados y el equipo apropiado para su aplicado.

Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Hormigón nuevo, previo a la aplicación de la pintura, será requerida la preparación de superficie del pavimento, mediante remoción de la película química, limpieza de material suelto sobre la superficie, y luego la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones sobre los pavimentos de hormigón nuevo.

Para la aplicación de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimento de Asfalto nuevo, previo a la aplicación de la pintura se deberá esperar 30 días con la finalidad de evitar exudación y/o reacción química entre los materiales. Posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, se procederá a aplicar la pintura en una sola pasada de 710 micrones, empleando los materiales especificados y el equipo apropiado.

Las aplicaciones de la Pintura Acrílica en frío sobre pavimentos en uso sean de Hormigón o Asfalto será posterior a la limpieza de material suelto sobre la superficie, empleando los materiales especificados y el

equipo apropiado de acuerdo a lo requerido en las especificaciones técnicas del presente DBC. El Fiscal del Servicio considerará las condiciones físicas del pavimento (nivel de desgaste) y las condiciones de humedad del lugar (proximidad a canales colectores de agua pluvial) para exigir el empleo de imprimante acrílico espesor 200 micrones en la preparación de la superficie del pavimento, con el objeto de mejorar las condiciones de adherencia de la pintura.

4. Equipo

El equipo a emplearse será el adecuado para cada una de las marcas a pintarse y será previamente aprobado por el Fiscal. Para ello se exigirá básicamente:

- Para líneas continuas o discontinuas con pintura acrílica en frío, máquina autopropulsada con capacidad para aplicar dos líneas paralelas simultáneamente.
- Medidores de temperatura e higrómetro.
- Medidores de película.
- Vehículos necesarios con señalizadores y material de señalización de seguridad de obras.

5. Medición y forma de pago

La unidad de medición para todas las marcas indicada, será el metro independientemente del color de la marca aplicada.

La pintura acrílica en frío aplicada será medida y pagada cuando esta cumpla con las especificaciones de espesor húmedo indicado para cada marca, cuyo espesor final será calculado por la cantidad de pintura vertida por la máquina en una determinada superficie demarcada por este volumen de pintura, o empleando el medidor de espesor húmedo tipo peine.

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Fiscal.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de replanteo, delineación de las marcas, y suministro de todos los materiales a emplearse en la preparación de la pintura incluyendo las micro esferas de vidrio, suministro del equipo adecuado, mano de obra, beneficios sociales gastos generales, impuestos, seguros, utilidades y todo gasto que sea necesario para la correcta ejecución de la demarcación en el pavimento será de conformidad a las presentes especificaciones e instrucciones del Fiscal.

ITEM N°25 PINTADO DE CALZADA LÍNEA CONTINUA BLANCA E=0.15 M

Unidad: ML

1. Descripciones y definiciones

La pintura Termoplástico por extrusión, tanto para el color blanco como para el amarillo, deberá necesariamente ser del tipo Pintura indicada para Señalización Vial y deberá obedecer con margen de tolerancia de -10 % a los ensayos y requisitos especificados en el presente Pliego de especificaciones Técnicas.

Esta pintura Termoplástica-Extrusión espesor 3.000 micrones con micro esferas Premix incorporadas por el fabricante, deberá ser utilizada para los diferentes tipos de demarcación longitudinales y transversales, como ser: ejes segmentados separadores de carril, pases peatonales, flechas, símbolos, letras y otros. En vías alto volumen de tráfico. Su aplicación deberá ser ejecutada siempre posterior a la preparación de superficie del pavimento, mediante remoción de la película química (en caso de pavimentos rígidos) y la aplicación de imprimante acrílico espesor húmedo 200 micrones sobre pavimento rígido o flexible, empleando el equipo a presión apropiado para su aplicado.

2. Materiales

La pintura Tipo Termoplástica-Extrusión, deberá ser necesariamente fabricada a base de resinas de alta resistencia a la abrasión y con pigmentos resistentes al calor y a la luz ultravioleta y deberá obedecer a los ensayos y requisitos especificados en el presente Pliego de Condiciones.

Características técnicas termoplástica – extrusión color blanco y amarillo		
Ensayos y requisitos	Mínimo	Máximo
Ligante, % masa de mezcla	18	24
Termoplástico blanco TiO ₂ , % masa en mezcla	8	-
Termoplástico amarillo PbCrO ₄ , % masa en mezcla	2	-
Termoplástico amarillo Cds, % masa en mezcla	1	-
Microesferas, % en masa	20	40
Deslizamiento, %	-	5
Resistencia a la luz	-	Inalterada
Resistencia a la abrasión, g	-	0,4
Estabilidad al calor	-	Satisfactoria
Punto de ablandamiento, °C	90	-
Color Munsell Termoplástico blanco	N 9,5 con tolerancia a N 9,0	
Color Munsell Termoplástico amarillo	7,5 YR 6/14 – 7,5 YR 7/14	
Masa específica, g/cm ³	1,85	2,25

Será obligatoria para el adjudicatario la presentación de los certificados de calidad de los materiales emitidos por el Fabricante.

3. Ejecución

Las superficies a pintar deberán estar completamente limpias, para lo cual se empleará equipos de aire comprimido para la limpieza de la superficie por presión de aire, escobas y otras herramientas que sean necesarias a objeto de garantizar un buen nivel de limpieza. Para el caso específico de superficie de pavimento rígido (Losas de Hormigón), previo a la aplicación del material termoplástico se debe realizar el trabajo de preparación de superficie mediante la remoción de película química emergente del curado del hormigón, limpieza por presión de aire del polvo químico removido y luego se procederá con el trabajo de aplicación de imprimante acrílico en 200 micrones empleando el equipo a presión apropiado para su aplicado.

Para el caso de pavimento flexible (Asfalto) previo a la aplicación del material termoplástico o aplicación de pintura acrílica fría se debe realizar el trabajo de preparación de superficie mediante limpieza por presión de aire y/o barrido de polvo o material suelto, y luego la aplicación de imprimante acrílico en 200 micrones empleando el equipo a presión apropiado para su aplicado.

Realizado el replanteo el contratista notificará al Fiscal para que este apruebe y autorice el pintado. El pintado deberá ejecutarse siguiendo la buena práctica y con personal especializado conforme a los planos y lineamientos de las presentes especificaciones. Previendo la limpieza adecuada de la superficie y respetando las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a las condiciones de temperatura de fusión y las condiciones climáticas para la aplicación de la pintura.

Las demarcaciones con termoplástico-extrusión no requerirán de rociado de micro esferas de vidrio tipo Drop-on sobre su superficie, debido a que este material ya contiene las micro esferas suficientes para mantener las marcas visibles de día y de noche con una apariencia más limpia.

Deberá tomarse en cuenta el tiempo transcurrido desde la conclusión del pavimento, para la aplicación de la demarcación con Termoplástico-Extrusión; siendo que, para pavimentos Asfálticos en caliente, el tiempo prudente de espera para la demarcación definitiva debe ser de TREINTA DIAS con tránsito normal de vehículos sobre la capa de rodadura.

4. Equipo

El equipo a emplearse será el adecuado para cada una de las marcas a pintarse con pintura termoplástico-extrusión y será previamente aprobado por el Fiscal. Para ello se exigirá básicamente:

- Para pases peatonales, símbolos, flechas una máquina estacionaria o autopropulsada para fundir el material termoplástico y un mínimo un juego completo de todas las zapatas que se requieren para los anchos de líneas especificadas para este tipo de marcas.
- Un equipo mecánico para limpieza, barrido y soplado del pavimento.

- El fusor deberá estar mínimamente equipado con un batidor y termómetro para control de la temperatura del material en su interior.
- Medidores de temperatura ambiente e higrómetro.
- Medidor de temperatura de masa y superficie tipo láser.
- Vehículos necesarios con señalización de seguridad en obra incorporada al equipo.
- Para demarcación de fajas longitudinales, empleando material termoplástico 3.000 micrones, una máquina propulsada con batidor y termostato.

5. Medición y forma de pago

La unidad de medición para todas las marcas indicadas, será el metro independientemente del color de la marca aplicada.

La pintura termoplástica-extrusión aplicada será medida y pagada cuando esta cumpla con las especificaciones de espesor indicado para cada marca (Espesor único 3.000 micrones), cuyo espesor final será calculado por la cantidad de material termoplástico vertido sobre el pavimento, a razón de 6 kilogramos por metro cuadrado cubierto. Por lo tanto, el aplicador deberá tener el cuidado y la habilidad para manejar el consumo de material sobre una determinada superficie pintada, previendo que su consumo sea de 6 Kg./m². lo que resulta en un espesor promedio final de 3.000 micrones, correspondiente a la unidad de medición.

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario y unidad del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Fiscal, con excepción de los casos de aplicación de material en la demarcación de símbolos flechas (simples, mixtas y dobles) y letras CEDA EL PASO, PROHIBIDO ESTACIONAR, SOLO, BUS, PARE, ESCUELA; para este tipo de demarcación se medirá en metros cuadrados la superficie envolvente, el área a pagarse será el resultado de multiplicar la altura máxima por la base máxima de cada letra, símbolos, o flechas.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de replanteo, delineación de las marcas, suministro y preparación de la pintura incluyendo suministro del equipo adecuado, mano de obra, beneficios sociales gastos generales, impuestos, seguros, utilidades y todo gasto que sea necesario para la correcta ejecución de la demarcación del pavimento de acuerdo con los planos del Proyecto, de esta especificación y las instrucciones del Fiscal.

MO6 : ENTREGA DE OBRA

ITEM N° 26 LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA

Unidad: Glb.

1. Descripción

Consiste en realizar los trabajos de limpieza de toda la franja que será afectada por la construcción del camino, este no deberá ser menor a los 7 metros de ancho promedio en tramos de apertura, es decir, que se deberá desmontar 3.5 metros a cada lado del eje de la vía, realizando un trabajo de limpieza tanto de árboles grades como de monte pequeño y escombros.

Este trabajo estará a cargo del contratista, bajo la dirección de la empresa constructora y la supervisión de la empresa correspondiente, quienes deben aprobar el trabajo realizado.

2. Materiales, herramientas y equipo

Para realizar esta tarea, se utilizará, equipos y herramientas tradicionales como ser motosierras, hachas y machetes, con lo cual y de acuerdo a las características de la vegetación se puede realizar el trabajo de una buena manera. Todas las herramientas y equipo serán puestas a disposición de la supervisión, para que esta apruebe o rechace los mismos.

En el caso de presentarse troncos grandes, la empresa deberá contar con equipo pesado para la remoción del total de las raíces y escombros.

3. Método de ejecución

Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas en la descripción.

Los árboles aislados, de composición paisajista, que señale y marque el Ingeniero, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Cuando fuese necesario evitar daños a edificios, otros árboles o propiedad privada, así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

El ancho máximo en el cual se efectuará la totalidad de los trabajos referidos, será el comprendido entre los límites del derecho de vía. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el Ingeniero ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

En los taludes terminados que se ubiquen fuera del área directa de construcción de la plataforma, las raíces y troncos podrán cortarse al ras del terreno cortado.

En las áreas que serán cubiertas por terraplenes de altura superior a los dos metros, la limpieza se efectuará de modo que la vegetación sea cortada al ras del terreno limpiado. Para terraplenes con altura inferior a los dos metros, se exigirá la remoción de la capa de terreno que contenga raíces y residuos vegetales.

Las operaciones de limpieza, se adelantarán por lo menos en un kilómetro respecto a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.

Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de limpieza.

4. Medición

La medición de este ítem se efectuará de manera GLOBAL ejecutada y de acuerdo a lo indicado en los planos o según sea convenido y a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

5. Forma de pago

Este ítem se pagará de manera GLOBAL, limpiada y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

ITEM N° 27 PROV. Y COLOC. PLACA DE ENTREGA DE OBRAS

Unidad: Pza.

1. Descripción

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de una placa recordatoria, la misma que se instalará a la conclusión de la obra en el lugar que sea determinado por el Supervisor de Obra y/o representante del Contratante.

2. Materiales

La placa deberá ser de una lámina de Bronce de 0.5 mm. de espesor, sobre una base de madera semidura de 2 cm. de espesor, sujeta con tornillos sin fin y cubiertos con tapas de bronce fundido en forma piramidal de 1.5 x 1.5 cm. Las especificaciones indicadas precedentemente serán empleadas siempre y cuando no se indique en el detalle constructivo del proyecto.

3. Procedimiento para la ejecución

La placa deberá ser fabricada en empresas de serigrafía especializadas en bronce. El Escudo Nacional, la Bandera Boliviana con un corte parabólico descrito en el diseño, el logotipo del Contratante, así como todas las letras en sus diferentes dimensiones deberán grabarse en la placa mediante el sistema de fotograbado.

La lámina de bronce de 0.5 mm. de espesor deberá tener una dimensión de 38 x 58 cm. Todas las leyendas, escudo, bandera y logotipo deberán estar dentro de un recuadro de 38 x 58 cm. Toda la lámina de bronce deberá ser afinada con lijas finas hasta obtener el brillo del bronce y posteriormente pulido. El Escudo Nacional deberá ir en la parte central con una dimensión aproximada de 5 x 5 cm. con todos los colores que lo caracterizan. En la parte derecha e izquierda, irá la Bandera Nacional truncada en forma parabólica como

se describe en el diseño, con los colores característicos de ésta; rojo en la parte superior, amarillo en la intermedia y verde en la inferior. Todas las leyendas serán en letras negras y con las dimensiones indicadas, debiendo, por cada una de las placas a colocarse, tener el cuidado de cambiar según el proyecto: la descripción del Proyecto, el financiador del proyecto y el Municipio o entidad Beneficiaria del proyecto, el Contratista debe asegurarse de recabar la suficiente información antes de encargar el fotograbado de la placa. Todas las leyendas, el Escudo Nacional, La Bandera nacional y los logotipos, serán de los colores del modelo adjunto, pintados al duco. Una vez concluida la plaqueta, se la debe sujetar con pegamentos epóxicos sobre una base de madera semidura de 40 x 60 cm. con molduras redondeadas en las aristas, de tal forma que le dé una buena apariencia a la placa. Esta base deberá tener una coloración palo de rosa o nogal y deberá estar barnizada con barniz poliuretánico. Previa a su colocación, la placa de entrega de obras deberá ser aprobada por el Supervisor preferentemente en las oficinas del Contrante y en caso de contener errores, la misma deberá ser sustituida por otra con todas las correcciones, gastos que correrán por cuenta del Contratista.

Colocado de placa

En obras enterradas (agua potable o alcantarillado), la misma se colocará al ingreso de la empresa de aguas y alcantarillado o en las del Municipio correspondiente, necesariamente bajo techo y a una altura de la base no menor a dos metros. En las cuatro aristas de la lámina de bronce se perforarán huecos de tal forma que traspasen la madera y por lo menos 3 cm. de la pared, colocando en la pared row plus de sujeción. Los pernos sin fin de un diámetro no menor a 3/16 plg. deberán ser cubiertos con tapas de bronce fundido roscados en la base de 1.5 x 1.5 cm. y en forma piramidal, las mismas serán pegadas a la placa con pegamentos epóxicos, de tal forma que no se permita la remoción ni retiro de estas.

4. Medición

La placa de entrega de obra se medirá por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor de Obra.

5. Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.