

CAPÍTULO 18
PLAN DE CONSTRUCCIÓN
Y ESTIMACIÓN DE COSTOS

CAPÍTULO 18 PLAN DE CONSTRUCCIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTOS

18.1 Generalidades

Los items siguientes serán estudiados en este capítulo.

- Clarificación de condiciones para la estimación de costos
- Estimación de cantidad por cada sitio de prevención
- Investigación del precio unitario por cada contramedidas de prevención
- Costos de construcción por cada sitio de prevención
- Costos de mantenimiento por cada ruta

En base a la probabilidad de desastre, la vida de la contramedida de prevención sera como abajo mencionada.

- Contramedidas Permanentes de prevención : Efectiva para 20 años
- Contramedidas Provisonales de prevención : Efectiva para 10 años

18.2 Condiciones para la Estimación de Costos

La revisión del precio unitario de la construcción investigado en la primera fase fue solicitada a MTI nuevamente, y algunos fueron cambiado. El precio unitario para nuevos ítems del trabajo fue investigado por el equipo de estudio. El equipo de estudio solicitó el precio unitario a los tres contratistas.

Los costos de construcción de cada sitio de prevención son calculados como costo directo. El costo temporal directo incluye el costo directo, pero se puede cambiar enormemente depende la condición de cada sitio de construcción. Por lo tanto el coste de construcción es calculado por el costo promedio incluyendo el costo temporal directo.

18.3 Precio unitario

El precio unitario se muestra en la Tabla 18.3.1.

El precio unitario, lo cual esta en base a los numeros derivados del Capítulo 7, se ha revisado en el Estudio de Factibilidad por considerar las obras adicionales y las contramedidas adicionales. La clasificación seria la misma que Capítulo 7.

La obra con el precio unitario revizado, la obra adicional y la contramedida adicional seran

como abajo mencionado .

- 1) Las obras que se han revisado su precio unitario (esatan marcadas con en la Tabla)
 - (7) Dispositivo de prevención de caída : Malla de prevención
 - (9) Protección del lecho de cauce : Revestimiento de concreto
- 2) Las obras adicionales (estan marcadas con en la Tabla)
 - (4) Estructura : Marco de concreto proyectado
 - (9) Protección del lecho de cauce : Marco de concreto para lecho de cauce
- 3) Las contramedidas adicionales
 - (11) Estructura de puente
 - (12) Alcantarilla de caja

Tabla 18.3.1 Precio Unitario

Clasificación	Tipo de obras	Nota	Unidad	Precio unitario	Revizado por
(4) Estructura	Torcreto	t=10cm	m ²	48.30	Vegetación se ha aplicado a fin de armonizar con el parque ecologico
	<input type="checkbox"/> Marco de concreto proyectado	0.3×0.3	m ²	100.00	
	Colchón de gavión		m ³	43.67	
(7) Dispositivo de prevención de caída de rocas	<input type="radio"/> Malla de prevención		m ²	8.53	Se ha cambiado la estimación de proveedor por los tres contratistas locales
	Barrera con colchón de gavión		m ³	97.49	
	Barrea con muro de concreto		m ³	625.13	
(9) Protección del lecho de cauce	<input type="radio"/> Revestimiento de concreto		m ³	654.95	Se ha cambiado la estimación de dos contratistas por
	Colchón de gavión		m ³	97.49	
	Escollerao con mortero		m ³	66.91	Se ha aplicado el río con alta velocidad de flujo
	<input type="checkbox"/> Marco de concreto para lecho de cauce		m ²	39.49	
(11) Estructura de puente	Puente metálico con losa de		m ²	406.24	Se ha aplicado el Puente como alternativa.
	Estribo a gravedad		m ³	37.15	
	Estribo de tipo T inverso (RC)		m ³	197.26	
(12) Alcantarilla de caja	Moldeado in situ	3m×2m	m	1740.6	Se ha aplicado el alcantarilla de caja como alternativa

18. 4 Plan de Construcción de Cada Sitio

Los equipos principales que se van a ser usado para la construcción en los sitios de prevención de desastres se muestran en la Tabla 18.4.1 y 18.4.2.

Tabla 18.4.1 Lista de los Equipos Principales de la Construcción en el Talud

Código No	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas	Buldozer	Retroexcavadora	Martillo Picador	Máquina de Torcreto	Camión grúa	Apisonadora Vibratoria	Rompedor Jumbo	Máquina Taladradora
N001A290	C.R	Recorte + Malla de Prevención + Drenaje		○	○		○			
N001A280	C.R	Drenaje horizontal								○
N001A240	C.R	Recorte + Malla de Prevención		○	○		○			
N001B230	C.M.R	Recorte + Malla de Prevención		○	○		○			
N001B170	C.M.R	Recorte + Drenaje		○	○				○	
N001B150	C.M.R	Recorte + Torcreto + Drenaje		○	○	○				
N001B120	C.M.R	Recorte + Drenaje		○	○				○	
N003B400	C.M.R	Recorte + Drenaje		○	○					
N003B370	C.M.R	Recorte + Drenaje		○	○				○	
N003B320	C.M.R	Terraplenado + Muro de retención de concreto+ Vegetación	○	○	○			○	○	
N003C230	D.T+ C.M.R	Recorte+ Marco de concreto +Drenaje Terraplenado + Vegetación + Drenaje	○	○	○		○	○	○	
N003E170	A.F+ C.M.R	Presa Recorte + Drenaje	○	○	○		○	○	○	
N003C150	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplenado + Vegetación	○	○	○			○	○	
N003C140	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplenado + Muro de retención de concreto+ Vegetación + Drenaje	○	○	○		○	○	○	
N005A010	C.R	Recorte + Drenaje		○	○				○	
N026A060	C.R	Recorte + Torcreto + Drenaje		○	○	○				
N026A140	C.M.R	Recorte +Drenaje horizontal + Drenaje		○	○				○	○
N026A150	C.R	Recorte + Drenaje		○	○				○	
N026B160	C.M.R	Recorte + Malla de Prevención		○	○		○			

Nota: C.R; Caída de Roca/colapso C.M.R; Colapso de Masa de Roca
 D.T; Deslizamiento de Talud
 A.F; Alud de Fango

Tabla 18.4.2 Lista de Equipos Principales de la Construcción para la Socavación

Nombre del Puente		Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas	Buldozer	Retroexcavadora	Rompedor de Concreto	Camión Grúa	Rompedor rumbo
NIC.1	Junquillal	Puente	Colchón de Gavión		○		○	
	San Nicolas	Puente	Colchón de Gavión		○		○	
	Las Chanillas	Puente	Bloque de concreto		○		○	
	San Ramón	Puente	Colchón de Gavión		○	○	○	
	Inalí	Puente	Colchón de Gavión Revestimiento + Mampostería		○	○	○	
	Tapacalí	Puente	Colchón de Gavión Revestimiento		○	○	○	
NIC.3	Guayacán	Puente	Construcción de nuevo puente	○	○	○	○	○
NIC. 26	Solis	Puente	Escollero con mortero Colchón de Gavión		○		○	
	Papalón	Puente	Escollero con mortero Colchón de Gavión		○		○	
	San Juan de Dios	Puente	Colchón de Gavión		○		○	
	La Banderita	Puente	Muro de mampostería Colchón de Gavión		○		○	

Nota: Puente; Socavación de cimiento

18.5 Cantidad del Trabajo

18.5.1 Resumen de la cantidad del trabajo

En total existen 19 sitios de prevención de desastres en seis rutas. La cantidad del trabajo para todo sitio de prevención está estimada en base al tipo de contramedidas y diseño en este estudio. El resumen de la cantidad del trabajo se muestra en la Tabla 18.5.1.

Tabla 18.5.1 Resumen de la cantidad del trabajo

Clasificación	Tipo de obras	Nota	Unidad	Cantidad		
				Talud	Puente	Total
(1) Drenaje superficial	Drenaje en el hombro	0.5×0.5 1:1	m	2,758	0	2,758
	Drenaje en berma	U-0.3×0.3	m	4,115	0	4,115
	Drenaje al pie		m	2,934	400	3,334
	Drenaje vertical	U-0.3×0.3	m	1,321	0	1,321
(2) Drenaje horizontal	Drenaje horizontal	PVC PIPE φ0.04	m	546	0	546
(3) Vegetación	Hidrosiembra por manguera		m ²	7,551	0	7,551
(4) Estructura	Torcreto	t=10cm	m ²	3,856	0	3,856
	Marco de concreto proyectado		m ²	711	0	711
	Colchón de gavión		m ³	0	490	490
(5) Estructura soporte	Muro de mampostería		m ²	0	1,126	1,126
	Muro de retención a gravedad		m ³	164	0	164
	Muro de gaviones		m ³	0	0	0
	Muro de retención de forma T		m ³	1,077	0	1,077
(6) Obras de tierra	Remoción		m ³	0	0	0
	Corte de roca		m ³	60,011	0	60,011
	Prehendedura	Rock blasting	m ³	0	108	108
	Corte de suelo		m ³	40,394	0	40,394
	Terraplén		m ³	27,354	3500	30,854
(7) Dispositivo de prevención de caída de roca	Malla de prevención		m ²	26,032	0	26,032
	Cerco de prevención		m ²	0	0	0
	Barrera con colchón de gavión		m ³	0	0	0
	Barrea con muro de concreto		m ³	0	0	0
(8) Anclaje	Perno de anclaje		each	0	0	0
(9) Protección de lecho de cauce	Revestimiento de concreto		m ³	0	2107	2,107
	Colchón de gavión		m ³	812	3327	4,139
	Escollerado con mortero		m ³	0	122	122
	Marco de concreto para lecho de cauce		m ²	0	0	0
(10) Protección de pilar y estribo	Protección de pie con gavión		m ³	0	0	0
(11) Estructura de puente	Puente metálico con losa de concreto		m ²	0	500	500
	Estribo a gravedad		m ³	0	58	58
	Estribo de tipo T inverso (RC)		m ³	0	487	487
(12) Alcantarilla de caja	Moldeado in situ	3m × 2m	m	14	0	14

18.5.2 Cantidad de Trabajo de Cada sitio de Prevención de Desastres

La cantidad de trabajo de cada sitio de prevención de desastres se muestra en la Tabla 18.5.2– Tabla18.5.8

1) NIC 1

Tabla 18.5.2 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC 1

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
N001A290	C.R	Recorte + Malla de prevención+ Drenaje	T	m ²	23,286
N001A280	C.R	Drenaje horizontal	P	m	100
N001A240	C.R	Recorte + Malla de prevención	T	m ²	950
N001B230	C.M.R	Recorte + Malla de prevención	T	m ²	228
N001B170	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	36,028
N001B150	C.M.R	Recorte + Torcrete + Drenaje	P	m ²	252
N001B120	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	10,655

Nota: C.R;Caída de Roca C.M.R; Colapso de Masa de Roca
P;Contramedidas Permanentes T; Contramedidas Temporales

Tabla 18.5.3 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para la Socavación de Cimiento de Puente en NIC 1

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
113+190	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	435
135+640	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	114
150+330	Puente	Bloque de concreto	T	m ³	288
151+850	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	86
226+890	Puente	Colchón de gavión Revestimiento+Mampostería	T	m ³ m ²	1,138 1,758
233+245	Puente	Colchón de gavión Revestimiento	T	m ³ m ²	238 640

Nota: Puente; Socavación de cimiento
T; Contramedidas Temporales

2) NIC 3

Tabla 18.5.4 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.3

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
N003B400	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	290
N003B370	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	1,676
N003B320	C.M.R	Terraplén + Muro de retención de concreto+ Vegetación	P	m ³	3,168
N003C230	D.T+ C.M.R	Recorte + Marco de concreto + Drenaje Terraplén + Vegetación + Drenaje	P	m ² m ³	638 4,934
N003E170	A.F+ C.M.R	Presa Recorte + Drenaje	P	m m ³	20 2,670
N003C150	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplén + Vegetación	P	m ³	9,221 16,076
N003C140	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplén + Muro de retención de concreto+ Vegetación + Drenaje	P	m ³	5,408 3,176

Nota: C.M.R; Colapso de Masa de Roca D.T; Deslizamiento de Tierra A.F; Alud de Fango
P; Contramedidas Permanentes

Tabla 18.5.5 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para la Socavación de Cimiento de Puente en NIC.3

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
119+050	Puente	Construcción de nuevo puente	P	m ²	500

Nota: Puente; Socavación de cimiento
P; Contramedidas Permanentes

3) NIC 5

Tabla 18.5.6 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.5

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
N005A010	C.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	10,760

Note: C.R; Caída de Roca
P; Contramedidas Permanentes

4) NIC 26

Tabla 18.5.7 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.26

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
N026A060	C.R	Recorte + Torcrete + Drenaje	P	m ²	3,604
N026B140	C.M.R	Recorte + Drenaje horizontal + Drenaje	P	m ³	11,495
N026A150	C.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	2,113
N026B160	C.M.R	Recorte + Malla de prevención	T	m ²	1,568

Nota: C.R; Caída de Roca C.M.R; Colapso de Masa de Roca
P; Contramedidas Permanentes T; Contramedidas Temporales

Table 18.5.8 Cantidad de Trabajo de Contramedidas para la Socavación de Cimiento de Puente en NIC.26

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad
107+533	Puente	Escollero con mortero Colchón de gavión	T	m ³	72 546
108+154	Puente	Escollero con mortero Colchón de gavión	T	m ³	50 408
155+785	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	115
170+952	Puente	Muro de mampostería Colchón de gavión	T	m ² m ³	162 375

Note: Puente; Socavación de cimiento
P; Contramedidas Permanentes

18.6 Resumen del Costo para Cada Sitio

18.6.1 NIC 1

Los costos para cada sitio de prevención de desastres se muestra en la Tabla 18.6.1 y Tabla 18.6.7

Tabla 18.6.1 Costo de Construcción de Contramedidas para los daños del talud en NIC.1

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas	Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)	
60.9	C.R	Recorte + Malla de prevención + Drenaje	T	m ²	23,286	335
73.2	C.R	Drenaje horizontal	P	m	100	10
168.4	C.R	Recorte + Malla de Prevención	T	m ²	950	26
168.6	C.M.R	Recorte + Malla de Prevención	T	m ²	228	6
171.3	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	36,028	1,590
175.0	C.M.R	Recorte + Torcreto + Drenaje	P	m ²	252	27
176.2	C.M.R	Recorte+ Drenaje	P	m ³	10,655	814
Total						2,808

Nota: C.R; Caída de Roca C.M.R; Colapso de Masa de Roca
P; Contramedidas permanentes T; Contramedidas temporales

Tabla 18.6.2 Costo de Construcción de Contramedidas para la socavación de cimiento de Puentes en NIC.1

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas	Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)	
113+190	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	435	42
135+640	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	114	25
150+330	Puente	Bloque de concreto	T	m ³	288	189
151+850	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	86	9
226+890	Puente	Colchón de gavión Revestimiento+Mampostería	T	m ³ m ²	1,138 1,758	828
233+245	Puente	Colchón de gavión Revestimiento	T	m ³ m ²	238 640	282
Total						1,375

Nota: Puente; Socavación de cimiento
T; Contramedidas temporales

18.6.2 NIC 3

Tabla 18.6.3 Costo de Construcción de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.3

Ubicación (km)	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)
6.9	C.M.R	Recorte+ Drenaje	P	m ³	290	40
7.4	C.M.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	1,676	175
22.1	C.M.R	Terraplén + Muro de retención de concreto + Vegetación	P	m ³	3,168	239
32.9	D.T+ C.M.R	Recorte + Marco de concreto +Drenaje Terraplén + Vegetación + Drenaje	P	m ² m ³	638 4,934	328
35.2	C.R+ C.M.R	Presa Recorte + Drenaje	P	m ³ m ³	20 2,670	310
38.9	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplén + Vegetación	P	m ³	9,221 16,076	918
39.4	D.T+ C.M.R	Recorte + Drenaje Terraplén + Muro de retención de concreto + Vegetación + Drenaje	P	m ³	5,408 3,176	749
Total						2,759

Nota: C.M.R; Colapso de Masa de Roca D.T; Deslizamiento de Tierra A.F; Alud de Fango
P; Contramedidas permanentes

Tabla 18.6.4 Costo de Construcción de Contramedidas para la socavación de cimiento de Puentes en NIC.3

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)
119+050	Puente	Construcción de nuevo puente	P	m ²	500	1,379

Nota: Bridge; Socavación de cimiento
P; Contramedidas permanentes

18.6.3 NIC 5

Tabla 18.6.5 Costo de Construcción de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.5

Ubicación (km)	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)
24.6	C.R	Recorte + Drenaje	P	m ³	10,760	389

Nota: R.F; Caída de Roca
P; Contramedidas permanentes

18.6.4 NIC 26

Tabla 18.6.6 Costo de Construcción de Contramedidas para los Daños del Talud en NIC.26

Ubicación (km)	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)
24.7	C.R	Recorte + Torcreto + Drenaje	P	m ²	3,604	316
34.0	C.M.R	Recorte + Drenaje horizontal + Drenaje	P	m ³	11,495	904
34.2	C.R	Recorte +Drenaje	P	m ³	2,113	210
37.0	C.M.R	Recorte + Malla de prevención	T	m ²	1,568	13
Total						1,443

Nota: C.R;Caída de Roca C.M.R; Colapso de Masa de Roca
P; Contramedidas permanentes T; Contramedidas temporales

Tabla 18.6.7 Costo de Construcción de Contramedidas para la socavación de cimiento de Puentes en NIC.26

Ubicación	Tipo de Desastres	Tipo de Contramedidas		Unidad	Cantidad	Costo (US\$1000)
107+533	Puente	Escollerao con mortero, Colchón de gavión	T	m ³	72 546	66
108+154	Puente	Escollerao con mortero, Colchón de gavión	T	m ³	50 408	51
155+785	Puente	Colchón de gavión	T	m ³	115	5
170+952	Puente	Muro de mampostería Colchón de gavión	T	m ² m ³	162 375	31
Total						153

Note: Puente; Socavación de cimiento
P; Contramedidas permanentes T; Contramedidas temporales

18.6.5 Costo Total

El costo total de construcción para cada ruta se muestra en la Tabla 18.6.8

Tabla 18.6.8 Costo Total de Construcción

Ruta de Objetivo	Costo (US\$1000)		
	Talud	Puente	Total
NIC 1	2,808	1,375	4,183
NIC 3	2,759	1,379	4,138
NIC 5	389	0	389
NIC 26	1,443	153	1,596
Total	7,399	2,907	10,306

US\$1=C\$14.4 (Tipo de cambio de 14 de octubre de 2002)

CAPÍTULO 19
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
(EIA)

CAPÍTULO 19 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL(EIA)

19.1 Método de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

19.1.1 Sitios objeto de EIA

Los sitios objeto de EIA son 30 sitios de prevención de desastres.

19.1.2 Método de EIA

Se evalúan las consideraciones tomadas en las contramedidas para los factores ambientales identificados por cada sitio en el capítulo 9 “Estudio de Medio Ambiente”. En cuanto a la validez de la forma de consideración al ambiente, se juzga por “El resumen de los requerimientos ambientales generales en la etapa de construcción” (Sección V de NABCV en NIC-2000). Los ítems difíciles de evaluar en esta etapa y las consideraciones que se van a tomar en la ejecución de obras se anotan como ítems a solucionarse en la próxima etapa del estudio.

19.2 Evaluación de Consideración Ambiental

19.2.1 Traslado de habitantes

Entre los sitios objeto de estudio, se previó el traslado de habitantes (el hotel en construcción) en NIC-3. Sin embargo, se estableció contramedidas sin traslado de habitantes que mitiga la vulnerabilidad por medio de construcción de estructura.

Tabla 19.2.1 Consideraciones del Sitio para el Traslado de Habitantes

Código del Sitio	Contramedidas	
	Plan anterior	Plan final
N003B320	Se previó la influencia en un hotel en construcción, por adoptarse el recorte del talud.	Se adoptó construir el muro de retención cantilever con relleno en la parte trasera del muro.

En cuanto a la expropiación del terreno, será necesario en los sitios que se indica en la Tabla 19.2.2 de la próxima página. Sin embargo, no hay ningún sitio donde la expropiación cause algún problema juzgando las condiciones de uso actual del terreno. La expropiación del terreno se realizará de conformidad con la ley nicaragüense.

Tabla 19.2.2 Ítems de Consideración para Evitar el Traslado de Habitantes

NIC 1

No.	Propietario	Uso de tierra	Contramedidas
N001B120	No hay información disponible	Arbustos	Recorte, Marco de concreto + Bolones, Drenaje, Retiro de rocas desprendidas
N001B150	Paulo Gonzalez	Pasto	Conformación de talud, Torcreto, Drenaje
N001B170	Paulo Gonzalez	Pasto	Conformación de talud, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje, Retiro de rocas desprendidas
N001A280	Nicasia Gutierrez	Pasto	Recorte, Vegetación, Drenaje
N001A290	Carlos Rodriguez	Pasto, huerto de maíz, bosque	Barrera con muro, Drenaje, Retiro de rocas desprendidas

NIC3

No.	Propietario	Uso de tierra	Contramedidas
N003B400	Rafael Rayos Torres	Pasto	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje
N003B370	No hay información disponible	Pasto	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje
El Guayacan	José Antonio Hernandez Gonzalez, José Manuel Bustamante	Pasto Casa particular	Reconstrucción de puente
N003B320	Roger Castillo Palma	Recreación	Muro de retención Cantilever, Relleno
N003C230	Francisco Frey Gonzalez	Pasto, Bosque (pino)	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje, Relleno
N003E170	Erick Kuhl (dueño del hotel Selva Negra), Felipe Lopez	Horticultura	Presa, Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje
N003C150	Jorge Salazar	Cafetal	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje, Muro de retención cantilever
N003C140	Manuel Lanzas Ponce	Pasto	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje, Muro de retención cantilever

NIC5

No.	Propietario	Uso de tierra	Contramedidas
N005A010	Nicolas Lopez	Horticultura	Recorte, Marco de concreto + Vegetación, Drenaje

NIC26

No.	Propietario	Uso de tierra	Contramedidas
N026A060	Fabian y José Altamirano	Maíz y otros	Conformación de talud, Torcreto, Drenaje
N026B140	Abraham Mairena	Pasto	Recorte, Marco de concreto + Bolones, Drenaje
N026A150	Abraham Mairena	Pasto	Recorte, Marco de concreto + Bolones, Drenaje
N026B160	Pedro Urritia (padre e hijo)	Pasto, Maíz (A veces)	Malla de prevención. Retiro de rocas desprendidas

19.2.2 Actividades económicas

Entre los sitios objeto de estudio, se previó la influencia a las actividades económicas en 4 sitios. Sin embargo, se adoptaron las contramedidas sin influencia a las actividades económicas en cada sitio como se indica en la Tabla 19.2.3.

Tabla 19.2.3 Ítems de Consideración a las Actividades Económicas

Código del Sitio	Contramedidas	
	Plan anterior	Plan final
Junquillal (NIC-1)	Se previó la influencia al uso de agua por la ataguía en el período de obras	Asegurar el uso de agua por obras de semisección.
N003B320	Igual que Tabla 9-1	Igual que Tabla 9-1
N003C140	Se previó que las obras influirían en los cafetales debajo de terraplén	Se evitará la influencia por estructuras
N003C150	Se confirmó la existencia de cafetales en la parte superior del talud.	Minimizar la influencia por respetar el gradiente actual del talud

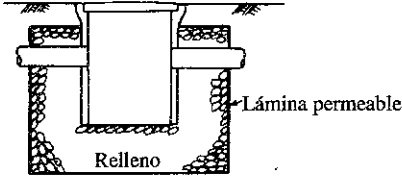
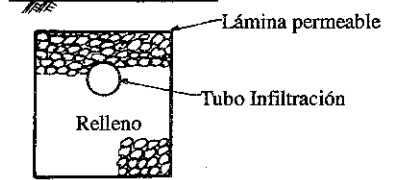
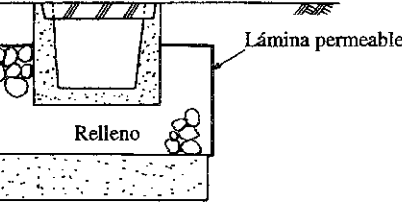
19.2.3 Aguas freáticas

Se previó la influencia al agua de pozo (aguas no artesianas) en 3 sitios. Como resultado del estudio del sitio de esta fase, el pozo de N026B160 tiene la profundidad de 98 pies (casi 30m) y es de aguas artesianas, por lo tanto, no habrá influencia de obras. Para otros 2 pozos, se seleccionaron contramedidas que no provocan mucha influencia en la captación de aguas caídas por la razón de que existe la capa impermeable debajo de la capa meteorizada no gruesa encontrada por medio del estudio geológico. Las contramedidas se muestran en la Tabla 19.2.4..

Tabla 19.2.4 Ítems de Consideración sobre Aguas Freáticas (pozo)

Código del Sitio	Contramedidas	
	Plan anterior	Plan final
N005A010	Recorte + Vegetación + Drenaje	Marco de concreto proyectado + Vegetación + Drenaje (Foso de Infiltración)
N026B140	Recorte	Marco de concreto proyectado + Bolones + Drenaje (Foso de Infiltración)
N026B160	Se previó el uso de aguas no artesianas	Como el uso de aguas artesianas y no hay influencia

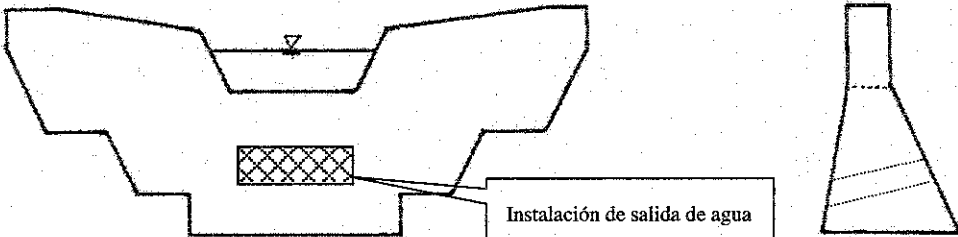
Table 19.2.5 Estructuras de Drenaje que toman en Consideración la Infiltración de Agua

Ejemplo de Estructuras	Lineamiento
	<p>Foso de infiltración El foso de infiltración es una estructura que consiste en una cámara con orificios de infiltración y los materiales de relleno alrededor de ella. Se hace infiltrar las aguas caídas al suelo por orificios lateral y/o del fondo.</p>
	<p>Trinchera de infiltración La trinchera de infiltración es una estructura que consiste en un tubo de infiltración y los materiales de relleno en su alrededor. Se hace infiltrar las aguas caídas al suelo por orificios lateral y/o del fondo.</p>
	<p>Cuneta de infiltración La cuneta de infiltración es una estructura que consiste en cuneta hecha con hormigón permeable o con orificios y los materiales de relleno en su alrededor. Se hace infiltrar las aguas caídas al suelo por orificios laterales y/o del fondo.</p>

19.2.4 Ríos y lagos

Se previó la influencia de las obras en el río o sea en el uso de aguas del río en un sitio, pero se planteó una estructura que puede evitar la influencia de las obras al caudal del río como se muestra en la Tabla 19.2.6.

Table 19.2.6 Ítem de Consideración para el Uso de Agua

No. de Sitio	Presas
<p>N003E170</p>	

19.2.5 Fauna y Flora

Se previó algunas influencias directas o indirectas a las reservas naturales (preciosas fauna y

flora) en dos sitios abajo indicados. Pero se seleccionaron los planes que pueden evitar la influencia como se muestra en la tabla 19.2.7.

Table 19.2.7 Ítems de consideración para fauna y Flora

No. Sitio	Asuntos pendientes	Contramedidas
San Nicolas (Nic1)	Se previó la disminución del suministro de agua a la Reserva Natural Cerro Tomabú por ataguía que influye en la vida animal.	Se ejecutarán las obras en el período seco, y las contramedidas no incluirán la ataguía.
N003C230	El sitio está situado en la Reserva Natural Cerro El Arenal, es necesario tomar algunas medidas para la recuperación vegetal.	Está planeada la combinación de obras de marco de concreto proyectado y vegetación. Las obras vegetales se realizarán por trasplante y/o siembra de especies nativas. Para el talud de terraplén se ejecutará el tratamiento vegetal a fin de que haya armonía con el paisaje aledaño.

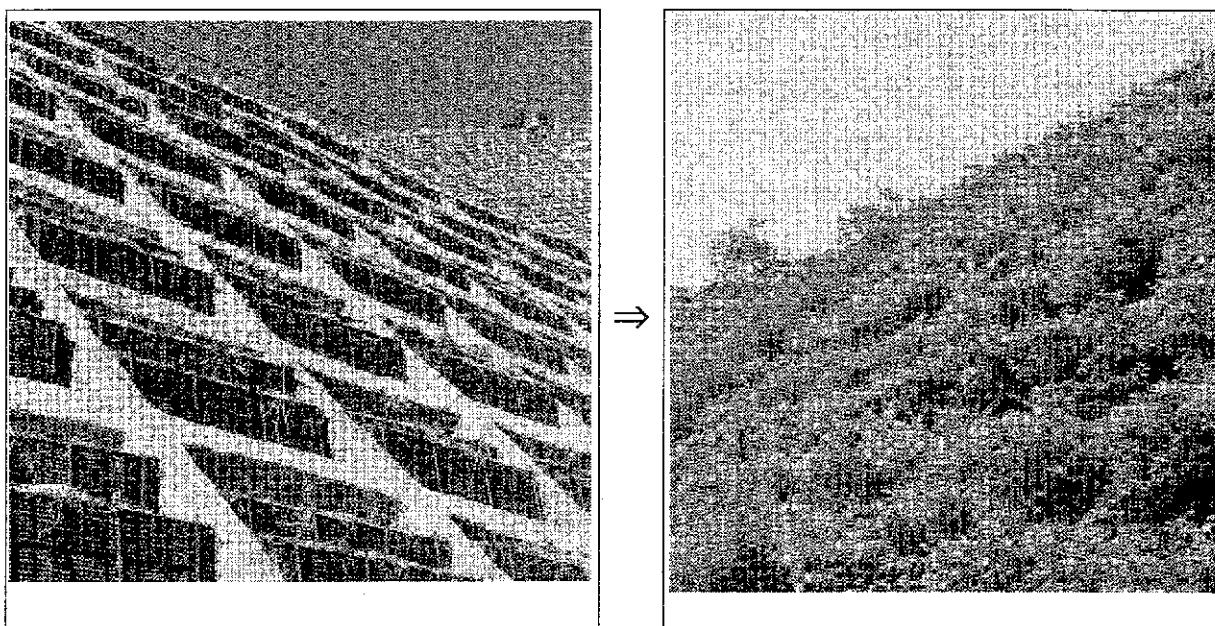
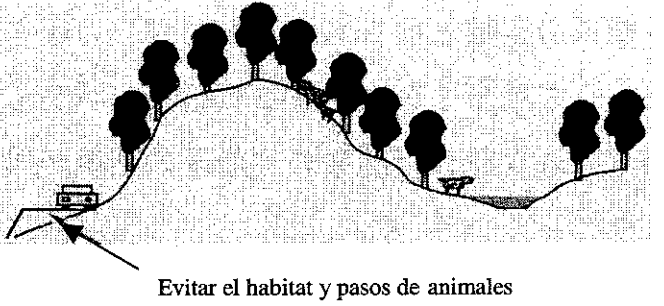
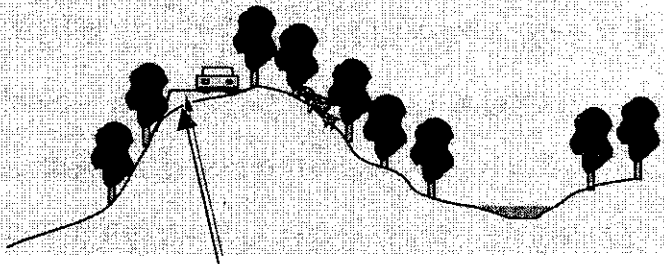
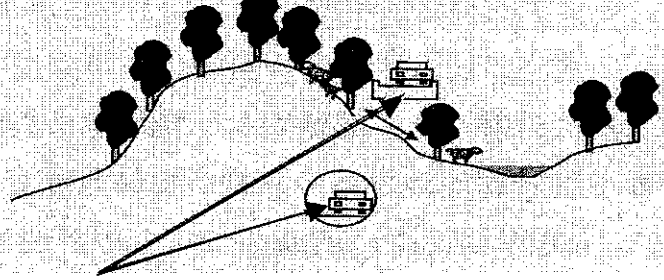
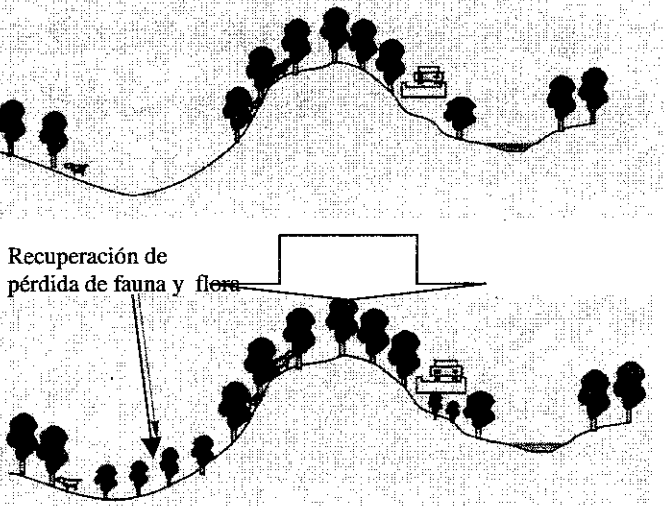


Fig.19.2.1 Ejemplo de tratamiento vegetal con obras de marco de concreto proyectado

Para otros sitios, cuando las obras acompañan la tala de árboles, hay que hacer la recuperación vegetal conforme a las medidas de mitigación (véase la Tabla 19.2.8) como se indicó en el Capítulo 9. En este caso, es necesario la selección adecuada de las especies tomando en cuenta la armonía del medio ambiente.

Tabla 19.2.8 Concepto de Mitigación

Categoría	Explicación	
<p>Evación</p>	 <p>Evitar el habitat y pasos de animales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el habitat y pasos de los animales y el área de crecimiento vegetal.
<p>Minimización</p>	 <p>Evitar el núcleo de la fauna y flora. Adoptar la estructura de menor influencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el núcleo de fauna y flora. • Minimizar el corte y relleno
<p>Equilibrio</p>	 <p>Adoptar la estructura en la que se asegura el paso de animales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay que equilibrar la influencia en el mismo sitio
<p>Restauración Compensación</p>	 <p>Recuperación de pérdida de fauna y flora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar la pérdida en otro sitio • Asegurar el terreno sustituto • Compensar la pérdida inevitable

19.2.6 Paisaje

Dentro de los sitios objeto de estudio, el N003C230 se identificó como el sitio que toma en consideración el paisaje en donde se ejecutarían las obras en la Reserva Natural. En ese sitio, como se mencionó anteriormente, se realizarán las obras tomando en consideración la vegetación del sitio para asegurar la armonía con el paisaje. Para el talud de terraplén, se aplicarán hidrosiembra y tratamiento con colchón de gramas de acuerdo con el avance de obras.

19.3 Los Ítems que deben ser Considerados en la Próxima Etapa

La responsabilidad legal sobre la protección del medio ambiente en la etapa de contratación está estipulada en la sección 108 de NIC-2000. Y es importante tomar en consideración los artículos establecidos en NABCV en las etapas del diseño básico, diseño detallado y de ejecución de obras.

De aquí en adelante, se mencionan los ítems importantes para los factores identificados en la EIA para tomar en consideración lo relacionado con NIC-2000.

19.3.1 Alteraciones sobre el ambiente humano y social

(Véase NIC-2000 108.14, NABCV 5.1)

No se puede perjudicar a la población en el desempeño de sus actividades económicas, procurando que las operaciones de construcción no interfieran con el acceso hacia viviendas, infraestructura social y sitios de trabajo. Cuando ésto no sea posible, el Contratista debe proveer accesos equivalentes o alternativos a los que ya existían.

19.3.2 Desechos

(Véase el Capítulo 3 de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

1) Generalidades

Generalmente, los materiales sobrantes (suelos) son ubicados en áreas próximas a la vía para el relleno de oquedades o erosiones, principalmente en aquellos sitios donde se ha extraído material de préstamo. En ninguna circunstancia debe afectarse la cobertura vegetal cercana, ni áreas de cultivo, ni ser arrojado o contaminar corrientes de agua. Está prohibido lanzarlos en media ladera. La disposición en terrenos privados debe contar con la autorización previa del propietario.

Los materiales sobrantes deben retirarse inmediatamente de las áreas de trabajo y llevados a

los lugares destinados para su disposición.

En estas rutas existen basureros municipales, manejados por las Alcaldías. Deberá determinarse un volumen aproximado del material sobrante y de los desechos con la finalidad de presentárselos y obtener la autorización correspondiente. (Nota: Previamente debe realizarse giras de campo para reconocimiento de los sitios adecuados, así como entrevistas con los Alcaldes, explicarles las bondades y beneficios de las obras a realizarse.) Sin embargo, hay que considerar el acarreo del material y que no resulte costoso para el proyecto.

Los desechos de asfalto, resultado de una escarificación en la vía, generalmente son reciclados por el Contratista in situ y utilizados como sub-base en la estructura de la carretera.

Los aceites quemados son recuperados por las mismas empresas comercializadoras de productos del hidrocarburo y son enviados a la refinería para su reciclaje. Hay que establecer coordinaciones con dichas empresas para asegurar su retiro de los planteles.

Los restos de concreto o mampostería son utilizados como muros para proteger taludes de terraplenes o áreas erosionadas. Bien pueden enterrarse en áreas próximas a la vía, previo consentimiento de la institución reguladora del ambiente y los recursos naturales MARENA, la Alcaldía y el propietario del terreno. Si es en el derecho de vía, obtener también el permiso del MTI.

2) El control de desechos

Los desechos deben ser controlados por cada categoría como se indica en la Tabla 19.3.1.

Tabla 19.3.1 Método para el Control de los Materials de Desecho

Categoría	Método
<p>Desechos de aceite (aceite quemado)</p>	<p>Los desechos de aceite o bien “aceite quemado”, son recuperados por las mismas empresas comercializadoras del hidrocarburo, tales como aceites, lubricantes y combustible. Debe establecerse coordinación oportuna con la gasolinera más próxima a la obra, a fin de que ellos reciban dichos desechos y los envíen a la refinería.</p> <p><u>Método</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El Contratista debe acondicionar el área de recambio de aceite, o bien el área de taller, construyendo canales y fosas que faciliten el drenaje del aceite hasta la cámara de recepción o recuperación del aceite quemado. 2) El área debe estar impermeabilizada y bien protegida a fin de que el producto no se salga de los límites. 3) Estos dispositivos, generalmente son construidos de mampostería, repello y fino. 4) Para la recuperación, por parte de la empresa recicladora, el Contratista deberá almacenar el aceite quemado, en barriles de 55 galones que estén en buenas condiciones de funcionamiento y recipientes herméticos. 5) Parte del aceite quemado también es utilizado por el Contratista para curar madera para el encofrado. Para ello se necesitará estricto control del mismo.

<p>Desechos de suelos</p>	<p>Generalmente se generan los desechos de suelos tipo material estériles y material vegetal. En la mayoría de los proyectos, la disposición de material sobrante o de corte o de excavaciones se convierte en una actividad crítica desde el punto de vista económico y ambiental, razón por la cual debe tenerse cuidado en la identificación de sitios y en la operación de los mismos, considerando las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar.</p> <p><u>Método</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Para el caso del material estéril, pueden ubicarse en lugares próximos a la vía, en áreas sin cobertura vegetal, relleno en lo posible oquedades o erosiones. O bien depositándolo en los huecos en donde se ha extraído material de préstamo para los terraplenes. 2) Para la disposición de material sobrante o desechos de cualquier tipo, en terrenos privados, debe contarse con la autorización del propietario. 3) Se prohíbe totalmente arrojar desechos sólidos a las corrientes de agua o media laderas. 4) Los materiales deben retirarse inmediatamente de las áreas de trabajo y ser llevados a los lugares destinados para su disposición. 5) Debe evitarse depositar material estéril en zonas inestables o en áreas ambientalmente importantes o de productividad agrícola. 6) Si nos encontramos en un basurero municipal próximo y el acarreo es aceptable; el material inerte también puede trasladarse a este sitio, con previo consentimiento de la Alcaldía. <p>La capa vegetal o biológica es la que se encuentra en la parte superior del suelo, generalmente compuesta por desechos vegetales y microorganismos benéficos que en su actividad permiten la aireación del suelo. La capa vegetal es rica en materia orgánica y en ácidos húmicos.</p> <p><u>Método</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La capa vegetal debe protegerse y almacenarse en áreas previamente seleccionadas, en ella se encuentra el recurso físico-biótico indispensable para el desarrollo de una actividad biológica y en gran medida para la recuperación de áreas expuestas a los procesos de empedradización y revegetalización. 2) La capa vegetal puede utilizarse en la recuperación de taludes conformados durante la construcción. 3) Durante el almacenamiento de la capa vegetal, deben disponerse en capa no mayor a los 2 m y en superficies planas que impidan su compactación. 4) Para el aumento del contenido de materia orgánica y el banco de semillas, es recomendable mezclarla con vegetación que fue removida.
---------------------------	---

<p>Desechos de Asfalto</p>	<p>Generalmente, el material de desecho de asfalto es reciclado por el propio contratista y utilizado como sub base en la estructura de la vía. En otros caso, este material de desecho es depositado en los rellenos sanitarios municipales autorizados, cercanos a la actividad constructiva. Los restos de cementos de asfalto no deben depositarse en los bordes de la carretera, porque afectan el paisaje y pueden contaminar los suelos y campos de cultivos. Cuando se cuenta con la tecnología adecuada, el reciclaje de los restos de carpeta asfáltica es una excelente alternativa.</p>
<p>Desechos de Concreto</p>	<p>Los desechos de concretos generalmente son los generados de las demoliciones de estructuras existentes, o bien proveniente de los cilindros de concretos (testigos); estos escombros se han utilizado para delimitar caminos o jardines en el campamento del contratista o protección de terraplenes. También pueden disponerse en el basurero municipal. O enterrarse en predios privados, previa autorización del propietario y del MARENA. Algunos de estos restos son aprovechados para construir pequeños muro seco que minimizar el proceso erosivo o protección de terraplenes.</p>
<p>Retazos de madera</p>	<p>Los retazos (ripios) de maderas generalmente son utilizados para estacas que utiliza la topografía. Los restos de maderas deben ir almacenándose ordenadamente, los mismos pueden donarse a la población aledaña a las obras ya que estos los utilizan como leña. No es conveniente quemar los restos de maderas, ya que puede provocarse un incendio. Adoptar la disposición final de enviarlos al basurero municipal.</p>
<p>Piedras</p>	<p>Si nos estamos refiriendo al piedrin sobrante de las trituraciones, pueden disponerse en áreas donde se realizaron excavaciones o corte dentro del banco de material. También pueden donarse a la Municipalidad o a la comunidad. Piedras resultado de excavaciones o corte pueden ser utilizadas también como muros secos para proteger terraplenes.</p>
<p>Desechos de agua</p>	<p>Es casi probable que se generen desechos de agua producto al proceso de lavado de los agregados durante la trituración, además del residuo líquido se producen sedimentos. Dichas aguas deben conducirse, mediante canales, hacia lagunas de sedimentación; para la reutilización de dicha agua en el proceso de lavado. Los lodos del fondo de las lagunas deben retirarse periódicamente en zonas de secado y evacuarlas a las áreas de disposición final de material sobrante previamente autorizada. Bajo ninguna circunstancia se permite la descarga de aguas servidas, de lavado de material petro, entre otras, directamente a corrientes o cuerpos de agua, sin que previamente hayan recibido tratamiento sanitario. Los campamentos deben contar con cámaras sépticas; para el tratamiento de los residuos líquidos, lo que permitirá la sedimentación y la digestión de lodos. Estos lodos serán extraídos periódicamente y secados para ser confinados en pozos asignados por la Supervisión Ambiental del proyecto.</p>

Otros	<p>En esta categoría puede incluirse los restos de bolsas de cemento que en un mal manejo suelen quedar desperdigadas en los sitios donde se ha preparado la mezcla de concreto o mampostería.</p> <p><u>Método</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Deberá establecerse estricto control sobre los desperdicios de las bolsas vacías de cemento, éstas pueden recolectarse in situ e incinerarse, tomando las medidas preventivas al caso. Suele utilizarse barriles de 55 galones o medio barriles, colocar las bolsas vacías y quemarlas. 2) Adoptar sistemas de embalaje de estos desperdicios, los que pueden reciclarse.
-------	---

19.3.3 Contaminación del Agua (Véase Nic2000 108.31,205)

El Contratista pondrá en práctica todas las precauciones necesarias para proteger las corrientes de agua, lagos, lagunas, estanques, humedales, bahías y aguas costeras, de la contaminación con combustibles, aceites, productos bituminosos, cloruro de calcio y otros materiales dañinos, y conducirá y programará sus operaciones de manera tal que se reduzcan al mínimo la sedimentación de tales masas acuáticas.

Antes de iniciar los trabajos en el Proyecto, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero, un programa para el control efectivo de la contaminación del agua.

19.3.4 Ruido y Vibración (Véase Nic2000 108.31,NABCV 5.3)

El Contratista deberá establecer una reglamentación y control de todas las operaciones que produzcan ruido extraordinario que represente una molestia y una amenaza para la tranquilidad y salud de los trabajadores y de los residentes en áreas cercanas.

Los ruidos y vibraciones deben ser evitados o reducidos en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los lugares de trabajo. En áreas ecológicamente frágiles, evitar el acabado áspero de pavimentos o superficiales, para disminuir el ruido de las llantas. El contratista procurará alejar de las zonas pobladas el tráfico de los vehículos más ruidosos como los camiones pesados, especialmente en horas de la noche.

En áreas semiurbanas o rurales pobladas, donde prevalecen normalmente condiciones de silencio, no se deberá operar equipo que emita ruidos arriba de 70 decibeles en la escala A, medidos a una distancia de 15 metros, entre las 6:00 PM y 7:00 AM, excepto en condiciones de emergencia o autorización específica del Ingeniero. En todo caso prevalecerán los requerimientos locales si son más exigentes que lo requerido en estas Normas.

Nota) Escala A

Nivel de presión sonora A. Se escribe L_A . La unidad es dB.

19.3.5 Contaminación del Aire (Véase Nic-2000 108.31, NABCV 5.3)

Se debe cumplir los ítems siguientes para el control de la contaminación del aire.

- Mantenimiento de los motores de la maquinaria de construcción en condiciones mecánicas tales, que se disminuyan al mínimo las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos.
- Eliminar, en todo lo posible, la práctica de quemar los residuos vegetales provenientes del Abra y Destronque del Derecho de Vía, de los bancos de préstamo, de las áreas para campamentos, etc., a menos que las condiciones en el Sitio de la Obra lo permitan, a criterio del MTI o MARENA.
- Usar colectores de polvo en las plantas de concreto asfáltico en caliente y otras plantas que produzcan polvo en su operación.
- Evitar, en todo lo posible, la formación de polvo en las operaciones de excavación y terraplenado por medio de riegos de agua en el material aflojado mediante el uso de paliativos contra el polvo.
- Estabilizar los caminos de acarreo por medio de riego de agua o de paliativos contra el polvo.
- Cumplir con las leyes y reglamentos aplicables al uso y manejo de solventes, incluyendo la fracción solvente de las pinturas, diluyentes, compuestos de curado de concreto y asfaltos rebajados usados en las obras.

Estas disposiciones serán de aplicación más estricta cuando la obra en construcción sea urbana o esté muy cercana a núcleos de población. Además, si las operaciones van a introducir, al menos, 4.5kg de polvo fugitivo en el aire, deberá obtener un permiso especial de MARENA para poder realizar dichas operaciones.

19.3.6 Otras Precauciones

Antes de ejecutar la construcción, el MTI deberá presentar el documento indicado en el Apéndice-1 al MARENA, y debe confirmar la necesidad de ejecución del EIA y los ítems de consideración ambiental. Después de realizarse la EIA por necesidad, en el permiso ambiental que el Contratante recibirá estarán indicados los ítems generales y/o especiales que el Contratista deben cumplir para las medidas preventivas y mitigantes del impacto ambiental.

19.4 Evaluación actual

Se puede evaluar que se están considerando las medidas necesarias para la minimización de influencia al medio ambiente. La evaluación final por cada sitio se muestra en la Tabla 19-4.1.

Tabla 19.4.1 Evaluación de Impacto Ambiental de Cada Sitio

Ítems ambientales		Etapa de Examen Inicial Ambiental																													
		Nic.1										Nic.3								5				Nic.26							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ambiente Social	1 Traslado de habitantes	D*	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	2 Actividades Económicas	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D
	3 Facilidades de vida y tráfico	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	4 Desechos	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ambiente Natural	5 Aguas freáticas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	6 Lago/Río	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	7 Fauna/Flora	D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	8 Paisaje	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Contaminación	9 Contaminación del aire	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	10 Contaminación del agua	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
	11 Ruido/Vibración	D	D	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Contramedidas propuestas por el Estudio Preliminar		CW	PN	GM	GM	GM	GM	PN	PN	R+S	R+S	R+S	GM	GM	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
* Existencia de la Condición Particular																															
Ítems ambientales		Etapa de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)																													
		Nic.1										Nic.3								5				Nic.26							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ambiente Social	1 Traslado de habitantes	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	2 Actividades Económicas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	3 Facilidades de vida y tráfico	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	4 Desechos	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ambiente Natural	5 Aguas freáticas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	6 Lago/Río	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	7 Fauna/Flora	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	8 Paisaje	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Contaminación	9 Contaminación del aire	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	10 Contaminación del agua	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
	11 Ruido/Vibración	D	D	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Contramedidas propuestas por el Estudio final		CW	R+S	GM	GM	GM	GM	BR	BR	SF+C	SF+C	R+C	D+G	D+G	R+C	R+C	CW	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	GM	

Note: GM (Colchón de gavión) CM (Colchón de concreto) NB (Nuevo Puente) CW (Muro de Gavión) CW (Muro de Concreto) CF (Marco de Concreto) R (Recorte) S (Terraz) PN (Malla de Prevención) BR (Remoción de Bolones) CW (Contra Peso) D (Presa) V (Vegetación) C (Alcantarilla) SD (Drenaje Superficial) GD (Drenaje Subterráneo) RW (Reconstrucción de Muro alero) RE (Re-terraplenado) SF (Conformación de talud/Slope Faring) EP (Bank Protección de terraplén)

