

# MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS

## METODOLOGÍAS Y ESPECIFICACIONES



**ESTUDIO DE CONSULTORÍA PARA LA  
ELABORACIÓN DEL  
MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS**

**TOMO 2  
METODOLOGÍAS Y ESPECIFICACIONES**

## PROLOGO

Una de las preocupaciones centrales de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) gira en torno al deterioro de los ecosistemas ocasionados por las actividades constructivas de las carreteras y los impactos indirectos que se generan una vez construidas las vías. De allí la urgencia de reducir, revertir o neutralizar los procesos de degradación de los recursos naturales y minimizar los efectos sobre las poblaciones rurales. Frente a esta situación, la publicación del Manual Ambiental para la Construcción de Carreteras constituye un aporte importante después de una primera publicación del año 2000. Este trabajo complementa vacíos de información y procedimientos ya que concilia las acciones de conservación de los ecosistemas con la construcción vial y sirve de guía para minimizar los impactos socio-ambientales de la construcción de vías.

Además de las cinco partes principales del documento contiene una importante información relevante para el trabajo de técnicos, ingenieros y ambientalistas que trabajan en la construcción vial y la preservación del medio ambiente, tanto en términos metodológicos, como instrumentales que permitirán orientar las iniciativas de preservación de ecosistemas.

El Manual Ambiental está basado principalmente en el análisis de la experiencia boliviana de los últimos diez años de numerosos documentos y estudios ambientales de varias consultoras que han venido realizando, entre los que destacan Estudios de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos viales de diferentes categorías, Manifiestos Ambientales, Estudios de Evaluación Ambiental Estratégica. Se incluyeron asimismo estudios ambientales de puentes, túneles, etc. El trabajo fue enriquecido con el análisis de un conjunto de encuestas a profesionales involucrados en la gestión ambiental de carreteras y varios talleres de consulta tanto en la ciudad de La Paz como Santa Cruz.

El Manual Ambiental nos proporciona una orientación para el cumplimiento adecuado de la normativa ambiental de Bolivia y además se pueda desarrollar una adecuada gestión ambiental con la implementación de las actividades normales que implica la construcción de carreteras. Asimismo proporciona las herramientas para que equipos multidisciplinarios de profesionales realicen completos análisis y se valoren adecuadamente los impactos ambientales generados por la construcción vial

Consideramos que el Manual Ambiental constituye un adicional elemento de apoyo a los nuevos objetivos estratégicos y políticas ambientales de la Administradora Boliviana de Carreteras, destinado a compatibilizar la construcción de la infraestructura vial con la preservación del patrimonio natural y cultural de Bolivia.

Lic. Patricia Ballivián  
PRESIDENTA ABC

Lic. Máximo Liberman Cruz  
GERENTE SOCIO-AMBIENTAL ABC

## **MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS**

### **ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

TOMO 1	TERMINOS DE REFERENCIA
TOMO 2	METODOLOGÍAS Y ESPECIFICACIONES

## Manual Ambiental para Carreteras

El presente Manual Ambiental para Carreteras ha sido:

Elaborado por P.C.A. Ingenieros Consultores S.A.



P.C.A. Ingenieros Consultores S.A.

Por encargo de la Administradora Boliviana de Carreteras:



Con financiamiento de la Corporación Andina de Fomento:



En el desarrollo de este manual trabajó el siguiente grupo de profesionales:

Gerente de Proyecto:	Dr.-Ing. Edgar Salas Rada
Especialista en EIA y aspectos abióticos:	Ing. M.Sc. Sandra Mendoza Amatller
Especialista en aspectos abióticos y bióticos:	Dr.-Ing. Humberto Sainz Mendoza
Especialista en aspectos socioculturales:	Dr. José Teijeiro Villarroel
Especialista en aspectos legales:	Dra. Yalú Galarza Mauri

Asimismo, el personal de apoyo que colaboró con este trabajo fue:

Técnico de computación:	Daniel de la Torre R.
Dibujante:	José Carlos Durán T.

En la revisión del presente documento participó el siguiente equipo:

Gerente Socio Ambiental:	Lic. Máximo Liberman Cruz
Coordinador del equipo de supervisión:	Ing. Fernando Ochoa F.
Equipo de Supervisión:	Ing. Roberto Miranda M.
	Ing. Álvaro Cortez
	Ing. Bady Mancilla

La Paz, Noviembre 2008

## SIGLAS

Las siguientes siglas se han empleado en los diferentes volúmenes del Manual Ambiental para carreteras:

AAC	Autoridad Ambiental Competente
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras
AOP	Actividad, Obra o Proyecto
AP	Área Protegida
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAF	Corporación Andina de Fomento
CANAPA	Campos Nativos (o Naturales) de Pastoreo
CED	Centro de Estudios para el Desarrollo
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre
CMC	Consejo Mixto de Coordinación
CONAMA	Consejo Nacional de Medio Ambiente (Chile)
CPE	Constitución Política del Estado
DAP	Diámetro a la Altura de Pecho
DDV	Derecho de Vía
DIA	Declaratoria de Impacto Ambiental
DINAAR	Dirección Nacional de Antropología y Arqueología (hoy UNAR)
DS	Decreto Supremo
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EEAE	Estudio de Evaluación Ambiental Estratégica
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
EI	Estudio de Identificación
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
FA	Ficha Ambiental
FA-SC	Ficha Ambiental del Sector Carretero
FEJUVE	Federación de Juntas de Vecinos
GPS	Sistema de Posicionamiento Global (en inglés <i>Global Position System</i> )
ICA	Asociación Internacional de Cartografía (en inglés <i>International Cartography Association</i> )
IFC	Corporación Financiera Internacional (en inglés <i>International Finance Corporation</i> )
IGM	Instituto Geográfico Militar
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
ITC	Instituto Internacional de Ciencias de la Geoinformación y observación de la tierra (en inglés <i>International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation</i> )
LASP	Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas
LMA	Ley de Medio Ambiente
MA	Manifiesto Ambiental
MAC	Manual Ambiental para Carreteras
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OP	Política Operacional del Banco Mundial (en inglés <i>Operational Policies</i> )
OTB	Organización Territorial de Base

PAA	Plan de Acción Ambiental
PAAB-1	Plan de Acción Ambiental para Bolivia
PAAB-2	Marco Referencial para la Acción Ambiental en Bolivia
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (Programa de Aplicación y Seguimiento Ambiental según RASC)
PCA	Programa de Capacitación Ambiental
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PET	Politereftalato de Etileno (en inglés <i>Polyethylene Terephthalate</i> )
PLUS	Plan de Uso de Suelos
PPM	Programa de Prevención y Mitigación
PRC	Programa de Relacionamiento Comunitario
PRP	Plan de Reposición de Pérdidas
PSSO	Plan de Salud y Seguridad Ocupacional
RASC	Reglamento Ambiental para el Sector Carretero
RASH	Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarbúrico
RASP	Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas
RENCA	Registro Nacional de Consultoría Ambiental
RGGA	Reglamento General de Gestión Ambiental
RGRS	Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos
RMCA	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica
RMCH	Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
RPCA	Reglamento de Prevención y Control Ambiental
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TCO	Tierra Comunitaria de Origen
TESA	Técnico, Económico, Social y Ambiental
TIFF	Formato de fichero para imagines (en inglés <i>Tagged Image File Format</i> )
UEDDV	Uso Efectivo del Derecho de Vía
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNAR	Unidad Nacional de Antropología y Arqueología
US EPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (en inglés <i>United States Environmental Protection Agency</i> )
UTM	Universal Transversal de Mercator
WGS	Sistema Geodésico Mundial (en inglés <i>World Geodetic System</i> )

## MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS

### TOMO 2 METODOLOGÍAS Y ESPECIFICACIONES

#### INDICE

<b>1.</b>	<b>ESTRUCTURA DEL MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>PROPOSICIÓN DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>3</b>
2.1	Introducción.....	3
2.2	Etapas de la Evaluación (Priorización) de Impactos Ambientales.....	6
2.2.1	Identificación de Impactos Ambientales.....	6
2.2.2	Predicción de Impactos Ambientales.....	6
2.2.3	Evaluación (Priorización) de Impactos Ambientales.....	6
2.3	Metodologías propuestas.....	7
2.3.1	Información de Partida.....	7
2.3.2	Identificación de Impactos Ambientales.....	12
2.3.3	Predicción de Impactos Ambientales.....	14
2.3.4	Priorización (Evaluación) de Impactos Ambientales.....	17
2.4	Herramientas.....	32
2.4.1	Listados de actividades.....	33
2.4.2	Listados de impactos.....	37
2.5	Alcance de la Evaluación de Impactos Ambientales.....	41
<b>3.</b>	<b>ESPECIFICACIONES AMBIENTALES.....</b>	<b>42</b>
3.1	Remoción de Vegetación y Descapote.....	42
3.1.1	Impactos socioambientales.....	42
3.1.2	Especificaciones Ambientales.....	43
3.2	Construcción de Campamentos.....	48
3.2.1	Impactos Socioambientales.....	48
3.2.2	Especificaciones Ambientales.....	49
3.3	Operación de Campamentos.....	51
3.3.1	Impactos Socioambientales.....	51
3.3.2	Especificaciones Ambientales.....	52
3.4	Construcción de Áreas Industriales (Plantas de Trituración, Concreto y Asfalto).....	63
3.4.1	Impactos Socioambientales.....	63
3.4.2	Especificaciones Ambientales.....	63
3.5	Operación de Áreas Industriales.....	64
3.5.1	Impactos Socioambientales.....	64
3.5.2	Especificaciones Ambientales.....	65
3.6	Operación de Maquinaria y Equipo.....	69
3.6.1	Impactos Socioambientales.....	69
3.6.2	Especificaciones Ambientales.....	70
3.7	Apertura y Adecuación de Accesos.....	74



3.7.1	Impactos Socioambientales.....	74
3.7.2	Especificaciones Ambientales .....	75
3.8	Excavaciones Superficiales y subterráneas .....	80
3.8.1	Especificaciones Ambientales .....	82
3.9	Explotación de Bancos de Préstamo.....	86
3.9.1	Impactos Socioambientales.....	86
3.9.2	Especificaciones Ambientales .....	87
3.10	Disposición Final de Material Sobrante .....	90
3.10.1	Impactos Socioambientales.....	90
3.10.2	Especificaciones Ambientales .....	91
3.11	Construcción de Obras de Arte Menor y Mayor .....	93
3.11.1	Impactos Socioambientales.....	93
3.11.2	Especificaciones Ambientales .....	94
3.12	Conformación de Terraplenes y Estructura del Pavimento .....	98
3.12.1	Impactos Socioambientales.....	98
3.12.2	Especificaciones Ambientales .....	99
3.13	Construcción de la Capa de Rodadura .....	100
3.13.1	Impactos Socioambientales.....	100
3.13.2	Especificaciones Ambientales .....	101
3.14	Construcción de Instalaciones Operacionales (Estaciones de Peaje, Pesaje, Campamentos para Mantenimiento) .....	102
3.14.1	Impactos Socioambientales.....	102
3.14.2	Especificaciones Ambientales .....	103
3.15	Control de la Erosión .....	103
3.16	Revegetación.....	104
3.17	Señalización durante la Construcción .....	105
3.18	Señalización Viva .....	106
3.19	Señalización Ambiental .....	107
3.19.1	Señales Ambientales Informativas .....	108
3.19.2	Señales Ambientales Reglamentarias.....	110
3.19.3	Forma de uso .....	110
3.20	Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Campamentos y Playas de Estacionamiento de Maquinarias .....	111
3.20.1	Definición.....	111
3.20.2	Alcance.....	111
3.20.3	Modificación del Plan de Manejo del Campamento .....	112
3.20.4	Previsiones en el Plan de Manejo .....	112
3.20.5	Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes (Aceites y Grasas) .....	119
3.21	Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Plantas de Trituración, Concreto y Asfalto.....	121
3.21.1	Definición.....	121
3.21.2	Alcance.....	122
3.21.3	Modificación del Plan de Manejo de las Plantas Industriales.....	122
3.21.4	Previsiones en el Plan de Manejo .....	122
3.22	Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Bancos de Préstamo .....	125
3.22.1	Definición.....	125
3.22.2	Alcance.....	125
3.22.3	Modificación del Plan de Manejo de cada Banco de Préstamo.....	125
3.22.4	Contenido del Plan de Manejo .....	125
3.22.5	Recomendaciones para la explotación.....	127

3.23	Guía para la elaboración del plan de Manejo de Buzones de Almacenamiento de Material Excedentario .....	130
3.23.1	Definición .....	130
3.23.2	Alcance .....	130
3.23.3	Modificación del Plan de Manejo de cada Buzón de Almacenamiento de Material Excedentario.....	131
3.23.4	Contenido del Plan de Manejo .....	131
3.23.5	Criterios para la ubicación de Buzones .....	131
3.23.6	Técnicas de compactación .....	132
3.23.7	Otras recomendaciones .....	134
3.24	Guía de Seguridad en la Construcción.....	135
3.24.1	Definición .....	135
3.24.2	Alcance del PSSO .....	135
3.24.3	Modificación del PSSO .....	136
3.24.4	Incumplimiento del PSSO.....	137
3.24.5	Normativa de aplicación .....	137
3.24.6	Trabajos que deben Considerarse .....	137
3.24.7	Equipo de protección personal .....	137
3.24.8	Protección colectiva.....	138
3.24.9	Información estadística.....	138
3.24.10	Equipos, medios y revisiones .....	138
3.25	Guía para la Elaboración del Plan de Abandono .....	140
3.25.1	Definición .....	140
3.25.2	Alcance .....	140
3.25.3	Modificación del Plan de Abandono .....	141
3.25.4	Incumplimiento del Plan de Abandono .....	141
3.25.5	Previsiones en el Plan de Abandono.....	141
3.25.6	Abandono de Caminos de Apoyo .....	143
3.26	Guía para el Diseño y Construcción de Carreteras en Áreas Protegidas .....	144
3.26.1	Definición .....	144
3.26.2	Alcance .....	144
3.26.3	Incumplimiento .....	145
3.26.4	Recomendaciones.....	145
3.27	Guía de Elaboración del Código de Conducta .....	149
3.27.1	Definición .....	149
3.27.2	Alcance .....	149
3.27.3	Modificación del Código de Conducta .....	149
3.27.4	Previsiones en el Código de Conducta .....	149
3.28	Guía de procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos .....	151
3.29	Guía para la elaboración del Programa de Resolución de Conflictos .....	152
3.29.1	Definición .....	152
3.29.2	Alcance .....	152
3.29.3	Modificación del Programa de Resolución de Conflictos.....	153
3.29.4	El conflicto: Un fenómeno social en todo proceso de cambio. ....	153
3.29.5	Fuentes del conflicto.....	153
3.29.6	Reglas para la resolución de conflictos .....	154
3.29.7	Métodos de Resolución de Conflictos .....	155
<b>4.</b>	<b>LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRP .....</b>	<b>157</b>
4.1	Marco Normativo .....	157
4.1.1	Constitución Política del Estado .....	158

4.1.2	Ley de 30 de Diciembre de 1884 Ley de Expropiación por Causa de Utilidad Pública.-.....	158
4.1.3	Ley 1715 de 18 de Octubre de 1996 - Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria.-.....	159
4.1.4	Decreto Supremo N° 25763 de 5 de mayo de 2000- Reglamento de la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria .....	159
4.1.5	Código Civil .....	160
4.1.6	Ley N° 1974 Ley de Concesiones de 22 de junio de 1998.....	160
4.1.7	DS 25134 de 21 de agosto de 1998 que crea el Sistema Nacional de Carreteras ....	160
4.1.8	Decreto Supremo 28946 Reglamento Parcial a la Ley 3507 Administradora Boliviana de Carreteras .....	160
4.1.9	Convenio 169 de la OIT.- .....	161
4.1.10	Normas del IFC sobre reasentamiento involuntario.- .....	161
4.2	Reasentamiento involuntario .....	161
4.3	Objetivos del PRP .....	162
4.3.1	Objetivo General.....	162
4.3.2	Objetivos Específicos .....	162
4.4	Aspectos conceptuales.....	163
4.4.1	Liberación del Derecho de Vía .....	163
4.4.2	Evaluación del daño por la afectación del área .....	163
4.4.3	Bienes y derechos a ser identificados en el PRP .....	164
4.4.4	Compensación o Resarcimiento.....	166
4.4.5	Criterios aplicables a la compensación en especie.....	168
4.4.6	Reasentamiento .....	168
4.4.7	Otros criterios aplicables para la compensación en especie.....	168
4.5	Tareas Específicas para la elaboración del PRP .....	170
4.6	Detalles para la ejecución de las tareas identificadas .....	171
4.6.1	Recorrido para identificar el tipo de afectaciones.....	171
4.6.2	Elaboración del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas .....	171
4.6.3	Aprobación del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas .....	173
4.6.4	Contacto con las autoridades locales.....	173
4.6.5	Coordinación con autoridades locales sobre el cronograma.....	174
4.6.6	Reuniones con la población local antes del inicio del relevamiento .....	174
4.6.7	Relevamiento de la información .....	175
4.6.8	Procesamiento de la información .....	175
4.6.9	Firma de fichas de validación .....	177
4.6.10	Avalúo de las mejoras .....	178
4.6.11	Elaboración de planos del DDV .....	184
4.6.12	Elaboración del informe .....	184
4.7	Herramientas .....	185
4.7.1	Citaciones y Comunicados por Medios de Comunicación Masiva (radios y TV local).....	185
4.7.2	Planos de Planta del Eje Proyectado .....	185
4.7.3	Equipos.....	185
4.7.4	Base de datos.....	186
4.7.5	Codificación de las afectaciones mayores .....	186
4.8	Acciones complementarias.....	186
4.8.1	Negociación con Gobiernos Municipales .....	186
4.8.2	Ordenanzas Municipales .....	187

4.9	Documentación a presentar .....	187
<b>5.</b>	<b>LINEAMIENTOS SOBRE CONSULTA PÚBLICA.....</b>	<b>188</b>
5.1	Marco Conceptual Introductorio. ....	188
5.2	Sustento Normativo General y Específico .....	188
5.3	Principales fundamentos operativos de la "Consulta Pública".....	188
5.4	Objetivos.....	189
5.4.1	General.....	189
5.4.2	Específicos .....	189
5.5	Actores locales a involucrar.....	191
5.5.1	Actor social local.....	191
5.5.2	Actor institucional público .....	191
5.5.3	Actor institucional privado local .....	191
5.6	Metodología.....	191
5.6.1	Coordinación .....	192
5.6.2	Convocatoria .....	193
5.6.3	Tiempo y Lugar de Realización de las reuniones y talleres .....	193
5.6.4	Desarrollo del Taller de Consulta Pública .....	194
5.6.5	Duración de cada Taller de Consulta Pública .....	195
5.7	Etapas del Proceso de Consulta Pública .....	195
5.7.1	Etapa 1: De apertura social con las autoridades políticas y sectoriales del área del proyecto.....	195
5.7.2	Etapa 2: Presentación de avance de proyecto.....	196
5.7.3	Etapa 3: Presentación de Resultados .....	196
5.8	TCO Lineamientos relacionales básicos o recomendables.....	196
5.9	Documentación de Respaldo a presentar .....	197
<b>6.</b>	<b>ELABORACIÓN DE MAPAS.....</b>	<b>198</b>
6.1	Aspectos generales de los mapas.....	198
6.2	Mapa topográfico.....	200
6.2.1	Geografía física .....	200
6.2.2	Geografía humana.....	201
6.3	Mapas temáticos .....	201
6.3.1	Mapa Base .....	202
6.3.2	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Geológicos .....	202
6.3.3	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Geomorfológicos .....	205
6.3.4	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de Suelos .....	206
6.3.5	Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas de Plan de Uso de Suelos .....	207
6.3.6	Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas Hidrográficos.....	207
6.3.7	Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas de Vegetación.....	207
6.3.8	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de Uso Actual de la Tierra.....	208
6.3.9	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de biodiversidad .....	208
6.3.10	Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Climáticos.....	209
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>210</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Relación entre ítems de obra y actividades del EEIA.....	10
Tabla 2.2	Matriz de identificación de impactos ambientales .....	14
Tabla 2.3	Rangos y valoración de los criterios de evaluación (Gómez Orea, 1988).....	28
Tabla 2.4	Rangos y valoración de los criterios de evaluación (Arboleda, 1994).....	31
Tabla 2.5	Listado de actividades .....	33
Tabla 2.6	Listado de chequeo .....	37
Tabla 3.1	Señales Ambientales Informativas .....	108
Tabla 3.2	Señales Ambientales Reglamentarias.....	110
Tabla 4.1	Precios de mercado de construcciones.....	179
Tabla 5.1	Programa Tentativo .....	192
Tabla 6.1	Serie ISO/DIN A, medidas en mm .....	199

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Esquema General del Proceso de EIA.....	5
Figura 2.2	Carácter del Impacto .....	19
Figura 2.3	Reversibilidad del Impacto .....	20
Figura 2.4	Recuperabilidad del Impacto .....	21
Figura 2.5	Temporalidad del Impacto .....	21
Figura 2.6	Concentración del Impacto.....	22
Figura 2.7	Desarrollo del Impacto.....	24
Figura 2.8	Duración del Impacto.....	25
Figura 2.9	Interrelación del efecto de los impactos .....	26
Figura 2.10	Periodicidad del Impacto .....	26
Figura 3.1	Procedimiento para el Desencape o Capaceo y Manejo del "top soil" .....	47
Figura 3.2	Pila o compostera para tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables.....	53
Figura 3.3	Unidad de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables.....	54
Figura 3.4	Trampa de Grasas.....	56
Figura 3.5	Letrina.....	57
Figura 3.6	Sistema de recirculación de agua .....	59
Figura 3.7	Sistema de protección contra el polvo.....	67
Figura 3.8	Construcción de badenes en caminos de acceso .....	76
Figura 3.9	Construcción de obras de drenaje permanente .....	77
Figura 3.10	Cunetas Revestidas .....	77
Figura 3.11	Uso de diques de cunetas .....	78
Figura 3.12	Cierre de caminos temporales.....	79
Figura 3.13	Estructuras para el control de áreas erosionables .....	83
Figura 3.14	Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento .....	83
Figura 3.15	Protección de riberas con Enrocado .....	84
Figura 3.16	Muros de gavión para confinamiento de buzones.....	92
Figura 3.17	Ejemplos de obras de protección a la entrada y salida de las obras de drenaje.....	95
Figura 3.18	Pasos en cursos de agua con fauna íctica.....	97
Figura 3.19	Señal de direccionamiento de tráfico .....	106
Figura 3.20	Ejemplo de señalización viva .....	107
Figura 6.1	Formatos de mapa .....	199

## MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS

### TOMO 2 METODOLOGÍAS Y ESPECIFICACIONES

## 1. ESTRUCTURA DEL MANUAL AMBIENTAL PARA CARRETERAS

Establecidos los problemas en lo que concierne a la gestión ambiental del sector carretero y en particular a la estructuración de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, el Manual Ambiental para Carreteras que se presenta en este documento pretende dar respuesta a aquellos considerados los más frecuentes y relevantes.

En esta perspectiva, el MAC no pretende sustituir a otros manuales, guías o documentos técnicos de la literatura internacional o nacional, por el contrario se apoya en ellos y trata de guiar al lector al uso de los instrumentos más eficientes ya existentes. El objetivo central de este manual es presentar los instrumentos técnicos más sencillos, que respondan a la realidad del sector caminero boliviano, buscando su aplicabilidad en la práctica. Por esta razón, se privilegia los aspectos prácticos y empíricos ante las consideraciones teóricas y de alta rigurosidad científica, que sin duda podrán ser encontrados en la literatura ambiental de amplia difusión.

En este contexto y bajo esta óptica, el MAC ha sido estructurado en cinco grandes bloques, que como ya se dijo, buscan responden a los problemas más relevantes ya mencionados.

En primer término se debe mencionar que el MAC ha sido dividido en dos volúmenes: el primero de Términos de Referencia, para uso interno de los funcionarios de la ABC y el segundo de Metodologías y Especificaciones, para distribución a todos los actores.

El Tomo 1 inicia con esta presentación, consignada como capítulo 1, a continuación se desarrolla el capítulo 2 que contiene los **Términos de Referencia** para los diferentes instrumentos técnicos, propios de la evaluación ambiental en el sector; a saber: Ficha Ambiental, Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (categorías 1 y 2), Documento de Evaluación Ambiental Categoría 3 (PPM – PASA), Estudio de Evaluación Ambiental Estratégica.

Este capítulo pretende homogenizar los requerimientos para los diferentes niveles de estudio, en consideración de las condiciones locales propias del país y consideraciones especiales del sector carretero.

El Tomo 2 también inicia con la presentación, seguida del Capítulo 2 que presenta una proposición de **Metodologías de Evaluación de Impactos Ambientales**, que si bien no es exhaustiva en el desarrollo de métodos, de los cuales se encuentran decenas en la literatura, reporta aquellos de mayor uso en el país; sin embargo uno de los principales aportes se halla en la proposición de herramientas para la identificación y evaluación de impactos, a través de listados de actividades e impactos propios y característicos de los proyectos viales y rescatando la terminología y acepción que se da a cada término y concepto en el ámbito local. De esta manera este capítulo contribuirá a que tanto los ejecutores de los EEIAs, como los evaluadores puedan hablar el mismo idioma técnico y facilitar los procesos de EIA. Este capítulo incluye además información sobre temas complementarios, relativos a la elaboración de los EEIAs.

El capítulo 3 del Tomo 2 está destinado a la presentación de recomendaciones para la implementación de medidas de mitigación, en términos de **Especificaciones Ambientales**. Posiblemente, este capítulo se diferencia de muchos otros manuales en su ordenamiento. El MAC presenta estas especificaciones "por actividades", es decir que las ordena de modo que las medidas que se plantean sean entendibles para el evaluador pero sobre todo resulten de acceso inmediato a los responsables de "cada" actividad en obra. Asimismo se debe mencionar que se han desarrollado medidas, recomendaciones y especificaciones que, a través de la experiencia en campo, se consideran viables en el medio local. Este capítulo se complementa con la formulación de nueve guías (Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Campamentos y Playas de Estacionamiento de Maquinarias; Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Plantas de Trituración, Concreto y Asfalto; Guía para la elaboración del Plan de Manejo de Bancos de Préstamo; Guía para la elaboración del plan de Manejo de Buzones de Almacenamiento de Material Excedentario; Guía de Seguridad en la Construcción; Guía para la Elaboración del Plan de Abandono; Guía de Elaboración del Código de Conducta; Guía de procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos y Guía para la elaboración del Programa de Resolución de Conflictos), cuyo objetivos es establecer los lineamientos, y contenidos mínimos que deben tener estos documentos, que por sus características deben ser estructurados, o en su caso ajustados por los Contratistas en base a documentos preliminares presentados en el EEIA, en la etapa inicial de implementación de las obras, ya que en gran medida dependen de particularidades de los sitios de realización de actividades y en otros de las peculiaridades de cada firma constructora.

El capítulo 4 del Tomo 2 está dedicado al análisis de los aspectos normativos y técnicos relativos al **Programa de Reposición de Pérdidas (PRP)**, en el contexto de la realización de proyectos viales. En este acápite se establecen un procedimiento estándar, las tareas específicas y los contenidos del PRP.

Como respuesta a las indefiniciones en cuanto a la **Consulta Pública** ya reportados, se plantea en el capítulo 5 del Tomo 2 del MAC los lineamientos bajo los cuales se deben realizar estos procesos. El capítulo además del marco conceptual introductorio y el sustento normativo presenta los objetivos de la consulta en el contexto de la evaluación ambiental, proponiendo criterios para la definición de actores que deben participar en la consulta, los temas que deben ser tratados y una metodología para su realización, basada en experiencias positivas recientes.



## 2. PROPOSICIÓN DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Se entiende por metodología un conjunto de reglas o normas y de procedimientos que rigen la realización de una actividad, en este caso de los estudios de impacto sobre el medio ambiente.

La Evaluación de Impacto Ambiental puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. (Canter, 1996).

Por su parte Barret y Therivel (1991) (cf. Canter, 1996) han sugerido que un sistema ideal de EIA:

1. se aplicaría a todos aquellos proyectos que fuera previsible que tuvieran un impacto ambiental significativo y trataría todos los impactos que previsiblemente fueran significativos
2. compararía alternativas de los proyectos propuestos (incluyendo la posibilidad de no actuar), de las técnicas de gestión y de las medidas de corrección
3. generaría un estudio de impacto en el que la importancia de los impactos probables y sus características específicas quedaran claras tanto a expertos como a legos en la materia
4. incluiría una amplia participación pública y procedimientos administrativos vinculantes de revisión,
5. programado de tal manera que proporcionara información para la toma de decisiones
6. con capacidad para ser obligatorio, e
7. incluiría procedimiento de seguimiento y control.

En un ámbito como el boliviano, la legislación actual en vigencia cubre todos los aspectos mencionados, así la Ley de Medio Ambiente (Ley 1333) indica que toda actividad, obra o proyecto (AOP), debe contar con la correspondiente categorización (Art. 25) y en caso de requerir un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) con la correspondiente Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) (Art. 26), abarcando de esta manera el primer punto de los mencionados.

Con relación al segundo punto, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) (DS 24176) establece en el Art. 23 la necesidad de incorporar en el EEIA la justificación de la elección del sitio del proyecto y estudio de sitios alternativos si corresponde, poniendo énfasis en el tratamiento de las alternativas en la elaboración de la Ficha Ambiental (Art. 22, párrafo 2).

El tercer punto, relativo a la generación de un estudio que refleje la evaluación de los impactos posibles, está establecido tanto en la Ley del Medio Ambiente (Art. 25), Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA) (DS 24176), en el Art. 54, el RPCA en el Título III en general y de manera particular en el Capítulo IV.

La participación pública señalada en el cuarto inciso se garantiza de manera general por la Ley del Medio Ambiente (Título X), el RGGA (Título VII) y el RPCA (Título VII). Durante esta etapa,

la de elaboración del EEIA, la única referencia específica a la participación de la comunidad en el proceso es el Art. 162 del RPCA, que establece la necesidad de realizar un proceso de Consulta Pública.

Dada la obligatoriedad de contar con la Licencia Ambiental antes del inicio de la implementación de la AOP, que es el resultado administrativo del proceso de EIA, la programación, mencionada en el punto 5 del listado, debe permitir que sus resultados estén disponibles para la toma de decisiones de manera oportuna.

Se establece que el EEIA se constituye en un documento de Regulación de Alcance Particular de una Actividad, Obra o Proyecto (Art. 54 RGGGA), con cuya aprobación procede la emisión de la DIA, que se constituye en la Licencia Ambiental para el proyecto, requisito sin el que no se podrá proceder a la implementación de la AOP (Art. 26, Ley 1333), lo cual satisface el sexto punto del listado.

Finalmente, el séptimo punto se cumple a través de la elaboración del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), como parte del EEIA, según se establece en los artículos 31 y 32 del RPCA.

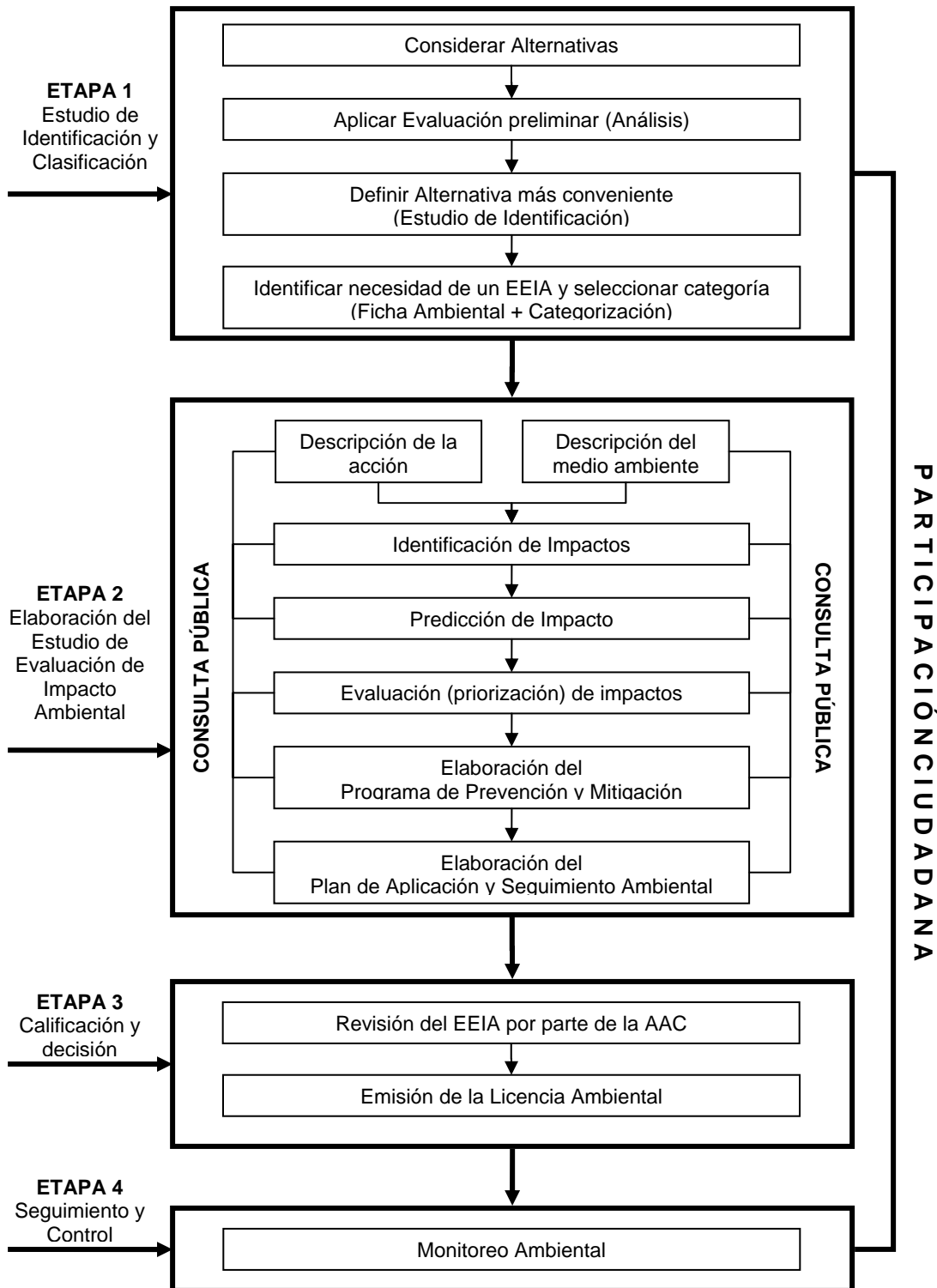
En los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, al hablar de metodología se refiere a los medios y mecanismos de evaluación de impactos ambientales específicos, de manera de lograr una jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados, para determinar su importancia relativa (Art. 28 – RPCA).

En general, se puede establecer que el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tiene una serie de etapas, las cuales, según la legislación específica de cada país, puede tener variaciones, pero que en general son similares. Para el caso particular de Bolivia, las etapas del procedimiento pueden ser definidas de la forma en que se presenta en la Figura 2.1.

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se conceptualiza como un estudio encaminado a identificar e interpretar –así como a prevenir– las consecuencias o los efectos que Actividades, Obras o Proyectos pueden causar a la salud y el bienestar humano y al entorno, o sea, en los ecosistemas en que el hombre vive y de los que depende.

Respecto al concepto “evaluación de los impactos ambientales”, entendido como un proceso de priorización de éstos, es necesario recordar que debe aplicarse no sólo en su acepción típica: “valoración”, por ejemplo, de la incidencia ambiental de determinadas emisiones (impacto-físico), o los efectos que pueden derivarse de la realización de una obra pública o cualquier tipo de industria, sino que hay que incluirla en algunas decisiones o acciones políticas, a través de la priorización de los efectos y en consecuencia de las acciones a ser tomadas como parte del proyecto. Asimismo es importante señalar que ese proceso de identificación y valoración de posibles problemas debe confluir, indefectiblemente, en la previsión de soluciones, viables y aplicables de forma específica en cada proyecto que sea analizado, constituyéndose éste en el mayor valor agregado de un EEIA a la ingeniería de un proyecto, particularmente del sector carretero.

Figura 2.1 Esquema General del Proceso de EIA



Fuente: Adaptado de Espinoza (2001)

## **2.2 ETAPAS DE LA EVALUACIÓN (PRIORIZACIÓN) DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La evaluación de impactos ambientales, debe ser entendida como el proceso que involucra tres tareas de fundamental importancia, con el propósito de realizar la jerarquización de los impactos ambientales, estas tareas son:

- Identificación de los impactos
- Predicción de los impactos
- Evaluación (priorización) de los impactos ambientales

A través de estas actividades se podrá realizar la jerarquización prevista, la cual permitirá discriminar aquellos impactos de gran importancia, frente a aquellos de menor importancia, permitiendo de esta manera definir las medidas más adecuadas, que deben ser aplicadas de manera prioritaria.

### **2.2.1 Identificación de Impactos Ambientales**

Un impacto, o efecto, es un cambio en los valores o características de un recurso atribuible a una actividad humana. Es la consecuencia de un agente de cambio, y no el agente en sí mismo. Un impacto puede también definirse como el resultado de la interacción entre una actividad y un valor o recurso ambiental.

La identificación de impactos ambientales consiste en caracterizar todos los cambios operados en los elementos o valores ambientales expuestos a los productos de un determinado conjunto de actividades. La tarea de identificación requiere que los evaluadores sean capaces de determinar las importantes relaciones causa-efecto entre las actividades y los valores o elementos ambientales. Sólo cuando se identifica el impacto puede hacerse una evaluación de su relevancia.

### **2.2.2 Predicción de Impactos Ambientales**

La predicción de los impactos supone pronosticar el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio, esto es, anticiparse a los cambios que experimentaría cada componente ambiental, así como los factores socioeconómicos y culturales, si se llevaran a cabo las actividades objeto del EEIA (Art. 26 RPCA).

El pronóstico del impacto es de fundamental importancia para la posterior evaluación del mismo, aunque en ocasiones, por la inexistencia o insuficiencia de información sistemática, deba ser realizada de manera cualitativa más que cuantitativa.

Dicho pronóstico, tal como lo establece el RPCA debe realizarse a través del tiempo y del espacio, para lo cual es de suma importancia una adecuada definición del área de influencia, así como el tiempo en que se desarrollará cada una de las etapas, a fin de pronosticar adecuadamente en ambos factores.

### **2.2.3 Evaluación (Priorización) de Impactos Ambientales**

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del

proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa) resultante de una actuación.

La etapa de evaluación (priorización) de impactos ambientales, es la que se ocupa de determinar la importancia relativa de estas variaciones, en función a las cualidades del impacto, determinando así, en base a su comparación las diferencias entre ellas, proceso que implica el correspondiente juicio de valor.

## **2.3 METODOLOGÍAS PROPUESTAS**

### **2.3.1 Información de Partida**

Para la realización de la evaluación de impactos ambientales, es importante contar con información de partida que permita realizar las tareas siguientes de manera adecuada.

#### **2.3.1.1 Definición del Área de Influencia**

##### **Definiciones**

El área de influencia de un proyecto carretero está dividida en dos espacios geográficos denominados área de influencia directa y área de influencia indirecta.

En principio, es conveniente realizar una definición de ambas:

**Área de influencia directa**, es el área en que se producen impactos (tanto directos, como indirectos) debidos a las actividades propias del proyecto, área en la cual es responsabilidad del promotor del proyecto mitigar los impactos.

**Área de influencia indirecta**, es el área en que se producen impactos debidos a las actividades inducidas por el proyecto, donde la responsabilidad del promotor del proyecto es alertar, a través la identificación de impactos y medidas en el EEIA, a quien corresponda sobre la posible presencia de impactos a causa de las actividades inducidas por el desarrollo vial.

##### **Aspectos generales**

Para la definición del área de influencia de un proyecto, es necesario tomar en consideración diversos aspectos, los principales: las características de la zona de emplazamiento del proyecto, y las características del proyecto.

En este sentido, en primer término se deben analizar las características de los trabajos que serán llevados a cabo como parte del proyecto, para luego determinar aquellas que se atribuyen a actividades directamente relacionadas con la construcción y operación del proyecto y cuales a actividades inducidas, llevadas a cabo por terceros pero influenciadas por la presencia de la carretera en sus nuevas condiciones.

Finalmente, tomando en consideración las características de la zona de emplazamiento del proyecto, determinar las áreas que corresponden al área de afectación directa y aquellas que corresponden al área de afectación indirecta.

De esta manera, el Consultor deberá establecer un límite que corresponderá al área de influencia indirecta, dentro de cuyas fronteras, generalmente, se encuentra el de influencia

directa; el establecimiento de los límites de cada una de ellas, definirá el alcance del estudio y será útil para el dimensionamiento del muestreo durante el diagnóstico biofísico – sociocultural, y en cierta manera definirá el grado de profundidad o medida con la que se estudiarán los componentes ambientales. En este sentido la discriminación de estas áreas, estará sustentada en criterios de afectación a los diferentes factores ambientales del medio así como los de potencial accesibilidad durante la vida útil del proyecto.

## **Criterios para la definición**

### ***Área de influencia directa***

Se considerará que el área de influencia directa de la vía es aquella que se ve afectada, ambientalmente, en cualquiera de sus recursos, por las actividades que se desarrollan u otros impactos que se producen, tanto en la etapa de construcción como de operación, a través de acciones propias de la implementación y puesta en servicio de la carretera.

Los factores que priman para la definición del área de influencia directa de la carretera son: factores físicos abióticos, sustancialmente agua y suelo, los factores físicos bióticos: flora y fauna y los factores del área socio cultural.

El área de influencia directa del proyecto será determinada considerando la interacción de las actividades propias del proyecto con los distintos factores ambientales.

El área de influencia directa, corresponderá al área de impactos ocasionados por las actividades directamente realizadas para la implementación y operación de la carretera, que en general no abarca un área mucho mayor al DDV, pero que sin embargo, engloba además otras áreas tales como campamentos, bancos de préstamo y buzones de almacenamiento de material excedente; incluyéndose además poblaciones por las que se desarrolla la vía, zonas húmedas locales (lagunas), declives enteros, aguas abajo del emplazamiento de la vía, etc. (Evaluación Ambiental para el Sector Transporte, BID, 1997).

### ***Área de influencia indirecta***

El área de influencia indirecta de la carretera es aquella que se ve afectada indirectamente por la misma, es decir el área en la que se realizarán actividades inducidas por el proyecto, pero que no dependen directamente del mismo, en otras palabras, actividades desarrolladas por terceros. El análisis de impactos y medidas en el área de influencia indirecta se realizará de manera somera en el capítulo de análisis del futuro inducido de la vía.

El área de influencia indirecta del proyecto será determinada considerando la interacción de las actividades inducidas por el proyecto, pero realizadas por terceros con los distintos factores ambientales.

La definición del área de influencia indirecta, requiere un examen de las suposiciones realizadas por los planificadores del proyecto acerca de la ubicación geográfica y la extensión de las áreas que se beneficiarán de la carretera. Para su definición se incluirán además conceptos relativos a distancias máximas de transporte de productos hacia las vías, disponibilidad de caminos de acceso, áreas de expansión de la frontera agrícola, áreas ambientalmente sensibles que puedan sufrir presiones por los supuestos anteriores, etc.

### 2.3.1.2 Actividades del proyecto

En principio, es de importancia conocer las actividades que serán realizadas por parte del proyecto de ingeniería, el cual se constituye en el agente perturbador del medio ambiente, en la relación causa – efecto antes mencionada.

Para ello, se deberá realizar una identificación de las actividades con las que se realizará el proyecto, y deberá describirlas de manera exhaustiva, para permitir al evaluador conocer los supuestos bajo los cuales se está realizando la evaluación. Al momento de identificar dichas actividades no se debe perder de vista el objetivo de esta tarea, es decir que deben ser seleccionadas aquellas que tendrán incidencia ambiental, no debiendo confundirlas con los ítems de pago con los cuales se realizará la contratación de la construcción.

En el acápite 2.4.1 del presente manual se incorpora un listado de las actividades propias de la construcción, mejoramiento y mantenimiento de carreteras, el mismo que puede ser tomado de forma referencial para el planteamiento del listado de actividades específico de cada EEIA.

Dicho listado se presenta con una breve descripción de cada una de las actividades, que sin embargo debe considerarse sólo con fines de orientación; en cada caso se debe realizar la descripción específica para el proyecto en cuestión, incorporando las precisiones que el caso aconseja, indicando cuando sea necesario la ubicación física de las actividades.

Si bien el listado señalado es de referencia, las actividades listadas en él procuran ser exhaustivas, por lo que la inclusión de nuevas actividades deberá ser adecuadamente justificada, ya que durante el diagnóstico realizado para la formulación del presente manual se ha evidenciado que existe una confusión entre varios aspectos, incorporándose en el listado de actividades medidas de mitigación, que en la evaluación global del proyecto provocan una distorsión de los resultados.

El listado sobre el cual se ha trabajado guarda relación con los trabajos que realiza el contratista durante el desarrollo de sus trabajos y no así con los ítems de pago, con los cuales el contratista realiza el cobro de las obras ejecutadas, sin embargo se considera útil la relación entre ambos listados, por lo que será necesario incorporar como parte del EEIA un tabla que permita identificar dicha relación, de manera que durante la supervisión de las obras, los inspectores puedan identificar claramente, a partir de los ítems de cobro que el contratista estuviera reportando, las medidas que deben tomarse en cuenta durante la ejecución.

En función a que no existe un listado de ítems (exhaustivo) aprobado por ninguna institución oficial en el país, y cada proyecto tiene su propia codificación, es necesario que esta relación se realice de manera individual por proyecto, para lo cual se adjunta un ejemplo de la forma de realizar el trabajo en la tabla a continuación.

**Tabla 2.1 Relación entre ítems de obra y actividades del EEIA**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE DEL EEIA	ACÁPITE DEL EEIA
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	Desbosque, destronque y limpieza	Remoción de vegetación y descapote	3.1
1.2	Excavación no clasificada d<300 m	Excavaciones superficiales y subterráneas	3.8
1.3	Excavación en fango d<300 m	Excavaciones superficiales y subterráneas	3.8
1.4	Terraplén con material de préstamo	Conformación de Terraplenes y Estructura del pavimento	3.12
1.5	Terraplén con material de corte	Excavaciones superficiales y subterráneas Conformación de Terraplenes y Estructura del pavimento	3.8 3.12
1.6	Relleno compactado en áreas de deposito	Disposición final de material sobrante	3.10
1.7	Remoción de derrumbes	Excavaciones superficiales y subterráneas	3.8
1.8	Sobre acarreo para d>300 m	Operación de maquinaria y equipo	3.6
1.9	Transporte de material de acopios	Operación de maquinaria y equipo	3.6
1.10	Transporte de material a buzones	Operación de maquinaria y equipo	3.6
1.11	Pedraplén para estabilización de plataforma	Disposición final de material sobrante	3.10

Nota: Los nombres de las actividades del EEIA, así como el acápite corresponden al presente manual ambiental, en cada caso, el Consultor deberá elaborar el listado en base a lo previsto en el EEIA.

### 2.3.1.3 Diagnóstico del Estado Inicial del Ambiente

Para la identificación, predicción y priorización (evaluación) de los impactos ambientales se debe contar con un conocimiento claro del sitio en que se emplaza el proyecto, razón por la que el diagnóstico del estado inicial del ambiente a ser elaborado como parte del EEIA es de fundamental importancia.

En este sentido, es importante que el diagnóstico que se realice sea todo lo aproximado que sea posible a la realidad en el momento de elaboración del EEIA, procurando en todo momento el uso de información histórica y actual, de manera de realizar la evaluación de impactos ambientales confrontando la situación hipotética futura con la situación actual.

### 2.3.1.4 Evaluación del paisaje

Dado que la evaluación del paisaje es un aspecto en el cual no se cuenta con vasta experiencia en el país, se hace importante incluir como parte del presente manual ambiental aspectos conceptuales referidos a la evaluación del paisaje.

Las técnicas de evaluación del paisaje pueden ser intuitivas, de escala o graduación y estadísticas; las primeras basadas en la apreciación del escenario, la segunda a través de clasificaciones cualitativas pero numéricas y las últimas en base a realización de encuestas o sondeos de opinión.

En función a la subjetividad de los primeros y la dificultad de recolección de información de los últimos, se propone un estudio a través de escala y graduación, empleando para ello una serie de criterios, de manera de evitar o minimizar la subjetividad al momento de la evaluación.

Los criterios que podrán emplearse para este análisis serán:

- Relieve y complejidad topográfica: desde llanuras hasta zonas muy abarrancadas



- Desnivel: en función a la diferencia de alturas
- Vegetación y usos de suelo: tipos de cultivos y usos hasta zonas sin intervención
- Presencia de masas de agua: en función a la magnitud de los cuerpos de agua en el área
- Actuaciones humanas: zonas industriales a zonas rurales
- Urbanizaciones de alta densidad: pueblos y ciudades
- Accesibilidad: en función a la disponibilidad de vías de comunicación
- Incidencia visual: positivo, neutro o negativo

A partir de ello se identifican los índices de calidad y fragilidad del área para determinar finalmente la calidad del paisaje, valor en base al cual se debe establecer las medidas más aconsejables y su priorización en cuanto a la intervención.

En el caso de optarse por técnicas estadísticas, será necesario tomar en consideración aspectos tales como:

- Percepción global: resultado de armonía e integración
- Estado Perceptual: resultado de riqueza y conservación
- Estructura espacial: resultado de organización y orden
- Percepción formal: resultado de proporción, ritmo y complejidad
- Legibilidad perceptual: resultado de claridad, congruencia e intensidad
- Valor tradicional: resultado de distinción e historicidad
- Percepción de confortabilidad: acogibilidad.

Luego se hace necesario aplicar modelos matemáticos que permitan identificar la calidad visual del área y posteriormente su calidad paisajística, para a partir de ello contar con un juicio de valor que permita la toma de decisiones acerca de las medidas más aconsejables.

### **2.3.1.5 Segmentación ambiental**

Particularmente en proyectos lineales, como son las carreteras, y con el propósito de realizar la evaluación (priorización) de impactos ambientales es necesario realizar una segmentación ambiental de la vía en estudio, en porciones, tramos o segmentos de características más o menos homogéneas.

Esta segmentación ambiental deberá estar basada en las características del medio considerando al menos los siguientes aspectos:

- Geomorfología
- Presencia de cuerpos de agua que atraviesen o acompañen la vía
- Formaciones vegetales características
- Grado de estabilidad de los suelos frente a procesos erosivos

Desde el punto de vista sociocultural se deberán considerar los siguientes aspectos:

- División política a nivel de sección municipal
- Influencia del municipio sobre áreas alejadas de la capital de municipio.

Para la realización de esta tareas, se pueden emplear técnicas tales como el juicio experto, método Delphi, o análisis de imágenes satelitales, debiendo justificarse, en todos los casos la adopción de los segmentos adoptados.

## 2.3.2 Identificación de Impactos Ambientales

Existen una serie de metodologías para la identificación de impactos ambientales que aportan beneficios a la evaluación de impactos ambientales, entre ellas, se pueden citar:

- Listas de Chequeo
- Matrices causa – efecto
- Mapas conceptuales
- Diagramas causa – efecto

Las dos primeras son las que se han empleado con mayor frecuencia en nuestro medio, ambas metodologías son complementarias y deben aplicarse de forma conjunta a fin de evitar omisiones o confusiones, en los acápites siguientes se realiza una descripción de ellas.

En todos los casos, la identificación de impactos ambientales debe ir acompañada de una memoria en la que se indique claramente qué se entiende por cada impacto y cuáles son las causas y consecuencias (otros impactos) de la presencia de cada uno de ellos.

### 2.3.2.1 Listas de Chequeo

Las listas de chequeo, o revisión, sólo se utilizan para identificar impactos; no sirven para la evaluarlos y ponderarlos. Esta metodología es una de las más empleadas para la identificación de impactos ambientales en los EEIAs.

Normalmente, la lista de chequeo (o lista de verificación, revisión o control) contiene una serie de impactos por cada uno de los factores ambientales, que el evaluador deberá tomar en consideración. Estas listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el EEIA.

Ventajas:

- Permiten contemplar todo el conjunto de efectos en forma sistemática.

Limitaciones:

- Pueden ser generales e incompletas.
- No muestran interrelación entre los impactos.
- Puede ocurrir que un mismo impacto se enuncie de varias maneras.

A fin de evitar estas desventajas, en el acápite 2.4.2 se presenta una lista de chequeo, la misma que ha sido elaborada en base a la información obtenida de una muestra de los EEIAs de los cuales dispone hasta el 2008 la Gerencia Socio Ambiental de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC).

Esta metodología se aplica mediante la selección de los impactos que se prevé que pueden ocurrir, a partir del listado presentado en el apartado 2.4.2 del presente manual.

Para evitar el enunciado de un impacto de distintas maneras, se debe realizar una descripción del impacto considerado y de las causas que lo provocan.

Esta metodología debe usarse en todos los casos acompañada de la matriz causa – efecto para el proyecto, metodología que se explica en el acápite 2.3.2.2.

### **2.3.2.2 Matrices Causa - Efecto**

La matriz causa – efecto es una metodología que permite identificar cómo interactúa cada una de las actividades del proyecto sobre los distintos factores del medio ambiente, causando así los impactos ambientales.

Se trata de una matriz de doble entrada, la cual en sus filas muestra en principio el medio afectado (físico abiótico, físico biótico y sociocultural), desglosado por factor ambiental: aire, agua, suelo, paisaje, flora, fauna, social, económico y simbólico, mostrando los impactos ambientales posibles; en tanto que en las columnas presenta las actividades del proyecto, agrupadas por etapa del proyecto: construcción, operación, mantenimiento y futuro inducido.

El primer paso para el empleo de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en la determinación de las interacciones existentes entre acción - factor ambiental, para lo cual se considera primero las acciones (columnas), que tienen lugar en el proyecto carretero, y posteriormente su relación con los factores ambientales (filas). En el caso que una acción afecte de alguna manera a un factor ambiental se marca la celda común a ambas.

De esta manera, una vez realizado lo anterior para cada una de las acciones, se tendrán marcadas todas las interacciones (efectos) a tener en cuenta, para su posterior predicción.

**Tabla 2.2 Matriz de identificación de impactos ambientales**

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES			ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA X			
			Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	...	...	...	Actividad p	...	...	...	...	...	Actividad n
Medio físico abiótico	Aire	Impacto 1													
		Impacto 2													
	Suelos	Impacto 3													
		...													
	Agua	...													
	...														
	Paisajismo	...													
Medio Físico Biótico	Flora	...													
		...													
	Fauna	Impacto m													
	...														
	Relaciones ecológicas	...													
	...														
Medio Socio cultural	Social	...													
		...													
	Económico	...													
		...													
	Simbólico	...													
	Impacto n														

Muestra la interacción entre la actividad p y el impacto m

### 2.3.3 Predicción de Impactos Ambientales

La predicción se puede definir como un pronóstico basado en el cálculo, conocimiento o inferencia de datos o experiencias, antes de la ocurrencia de los hechos. El término pronosticar se puede usar como sinónimo, aunque a menudo implica una afirmación basada en una conjetura. En síntesis se puede considerar como una estimación del comportamiento de los impactos ambientales identificados, en el futuro, durante las diferentes fases del proyecto.

Las metodologías orientadas a la predicción y evaluación de impactos, cubren un amplio espectro y no pueden ser rígidamente separadas ni clasificadas. Varían en complejidad, desde

las que son totalmente intuitivas, a las basadas en hipótesis sobre el funcionamiento de los procesos medioambientales.

No obstante, se puede establecer una clasificación considerada en sentido amplio:

- Sistemas cuantitativos: Globales y parciales
- Análisis cualitativo de impactos

El análisis cuantitativo de los impactos supone contar con información sistemática de los distintos factores (o el factor) sobre el cual se requiere hacer la predicción, de manera de aplicar modelos matemáticos que permitan predecir el comportamiento de cierto factor ambiental ante la presencia de un determinado impacto.

Un ejemplo de ello son los modelos de difusión de gases o polvo, de los cuales se cuenta con muchos, sin embargo, su aplicación es poco útil en función a la no disponibilidad de datos sistemáticos que permitan conocer las direcciones y velocidades predominantes del viento en el sector, lo cual impide realizar una adecuada aplicación del modelo.

La aplicación de modelos matemáticos para la predicción del comportamiento de la contaminación por distintos agentes en un cuerpo de agua tampoco se puede aplicar con facilidad, debido a la falta de información en cuanto a caudales máximos y mínimos en los distintos cursos de agua que cruza una vía carretera.

En este sentido, la aplicación de sistemas cuantitativos, ya sean globales (para el ambiente en su conjunto) o parciales (para un determinado factor ambiental) son poco aplicables en un medio como Bolivia, salvo en situaciones puntuales.

Por lo anotado, es necesario aplicar un análisis cualitativo de los impactos ambientales, el cual se basa en el conocimiento y experiencia (juicio experto) de los encargados de la elaboración del EEIA.

La predicción deberá considerar las características específicas del medio en que se desarrolla el proyecto carretero, incluyendo la sensibilidad del área así como la capacidad de resiliencia del ambiente. Asimismo, la predicción o pronóstico del comportamiento de los impactos ambientales deberá realizarse tomando en consideración tiempo y espacio en que se vayan a manifestar los impactos.

### **2.3.3.1 Sensibilidad del área**

La presencia de áreas sensibles, ya sea desde el punto de vista ambiental, como sociocultural, debe ser considerada para cada uno de los segmentos ambientales definidos para la evaluación de los impactos.

En estas áreas se deberá describir cuáles son los efectos posibles y el desarrollo de los mismos, bajo el supuesto que no se aplicarían las medidas de mitigación.

De la misma manera, los sectores sensibles desde el punto de vista sociocultural deberán ser tomados en consideración para determinar la forma de desarrollo de los impactos del medio sociocultural.

Por ejemplo, los impactos generados por la actividad de limpieza del terreno, en áreas sensibles desde el punto de vista biótico (sectores de profusa vegetación, más aún si ella es endémica), tendrán un desarrollo e importancia distintos a la realización de esta actividad en sectores sin vegetación, o aquellos que tienen vegetación secundaria.

### **2.3.3.2 Capacidad de Resiliencia del ambiente**

La resiliencia del ambiente se puede definir como la capacidad que tiene el medio para absorber los impactos ambientales, situación que puede ser determinada a través de la observación de experiencias anteriores en el mismo sitio.

Esta capacidad de resiliencia del medio deberá ser tomada en consideración para realizar la predicción de los impactos ambientales que ocurrirán en el área con la implementación, mejoramiento o mantenimiento de la nueva vía.

Siguiendo el ejemplo anterior, se deberá observar cuál ha sido el grado de recuperación de la vegetación desde la apertura del camino existente, a partir de dicha información se puede inferir la capacidad de resiliencia del ambiente, dependiendo del grado de sucesión alcanzado por las comunidades vegetales.

### **2.3.3.3 Tiempo**

Para la predicción de los impactos ambientales es importante considerar el tiempo, como uno de los elementos que condicionan su pronóstico. Es así que el tiempo a ser considerado para el pronóstico de cada uno de los impactos deberá ser distinto, en función a la etapa del proyecto en la que se produce el impacto.

Para aquellos impactos producidos durante la etapa de construcción de la carretera, se deberá emplear en el pronóstico el tiempo de duración de las actividades que lo provocan y analizar el tiempo de permanencia del impacto en el ambiente, posterior al cese de la actividad; mientras que el impacto identificado como consecuencia de una actividad de la etapa de operación será pronosticado para el tiempo que dura esta etapa, identificando el tiempo de permanencia posterior a la misma.

Un impacto identificado para la etapa de construcción no podrá ser pronosticado para la vida útil del proyecto ya que dicha predicción no obedece a los propósitos de la evaluación del impacto ambiental.

Es importante considerar en cuanto al tiempo la variación temporal de algunas características del medio ambiente, las cuales serán identificadas en el diagnóstico del estado inicial del ambiente elaborado.

Por ejemplo, en el caso de identificarse un sector en el que estacionalmente se produce la nidificación de alguna especie, se deberá realizar la predicción considerando que la actividad que provoca el impacto durante esta época, ante el desconocimiento de la época específica en que se desarrollará la misma, de manera de identificar el escenario menos favorable para el desarrollo de las actividades, de manera de plantear soluciones ante todas las eventualidades.

### **2.3.3.4 Espacio**

Un segundo aspecto que debe establecerse claramente es el referido al espacio geográfico en el que se desarrolla el impacto ambiental.

La predicción de los impactos ambientales determinará el área física en la cual se manifestarán los impactos, dando como consecuencia una afinación en la determinación del área de influencia del proyecto.

La predicción por tanto deberá ser específica para cada proyecto, considerando las características del sitio a intervenir y las condiciones propias del lugar en cuanto a su funcionamiento como un ecosistema.

En el caso de los impactos debidos a los cortes y excavaciones, se deberá considerar el espacio geográfico en que se desarrolla la actividad (trazo de la vía y bancos de préstamo), no debiendo incluirse en el análisis sitios destinados a buzones por ejemplo.

### **2.3.4 Priorización (Evaluación) de Impactos Ambientales**

De acuerdo al diagnóstico realizado para la elaboración del presente Manual Ambiental, se ha podido observar que todos los Consultores Ambientales emplean para la evaluación (priorización) de impactos ambientales metodologías multicriterio, las cuales emplean una serie de características de los impactos, unas que confluyen en la determinación de índices de evaluación ambiental (o bajo otros nominativos el cálculo de un índice numérico) o a través de cualidades del impacto.

A través de la revisión bibliográfica sobre el particular, se puede evidenciar la existencia de numerosas metodologías de evaluación de impactos ambientales mediante el cálculo de índices de evaluación, las cuales emplean operadores y características de los impactos distintas, que tienen como objetivo una mejor y más objetiva valoración del impacto.

En lo que sigue se realiza una descripción de las distintas características de los impactos, que pueden ser empleadas en la evaluación de impactos ambientales, para posteriormente, mencionar dos metodologías (de las muchas existentes en la bibliografía) de evaluación de impactos ambientales, ampliamente difundidas, como son la propuesta por Gómez Orea (1988) y la propuesta por Arboleda (1994).

Dichas metodologías se incorporan a manera de ejemplo; de optarse por otra metodología, se deberá justificar su empleo.

#### **2.3.4.1 Características de los impactos ambientales**

Diversos autores han determinado distintas características de los impactos para su posterior evaluación. A continuación se mencionan una serie de características definidas por varios autores:

Según Buroz (1994) se deben considerar:

- Tipo de acción
- Carácter del impacto

- Intensidad
- Extensión

Coronel y Graefling (2002), en su tesis para ingeniería geográfica, proponen las siguientes características:

- Calidad Ambiental
- Intensidad
- Extensión
- Persistencia
- Recuperación
- Relación causa efecto
- Interrelación
- Periodicidad

Por su parte, Arboleda (1994) propone el empleo de las siguientes características:

- Clase
- Presencia
- Evolución
- Magnitud
- Duración

En tanto que Gómez Orea (1988) propone el empleo de las siguientes características:

- Signo
- Intensidad
- Extensión
- Momento
- Persistencia
- Reversibilidad
- Posibilidad de introducir medidas correctoras

Como se puede ver, pocos son los autores que coinciden con la nomenclatura, por ejemplo según Buroz, la diferencia entre impacto positivo o negativo, es decir la característica que otorgará el signo al impacto se denomina "Carácter del impacto", mientras que Coronel y Graefling lo llaman "Calidad Ambiental", Arboleda lo denomina "Clase" y Gómez Orea "Signo".

Las demás características confrontan con el mismo problema, razón por la que a continuación se realiza una definición de una serie de características de los impactos ambientales para la comprensión de las metodologías mencionadas más adelante.

### **Carácter del Impacto**

Define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente, respecto al estado previo a la actuación, dependiendo de si mejora o degrada el ambiente, el impacto puede ser:

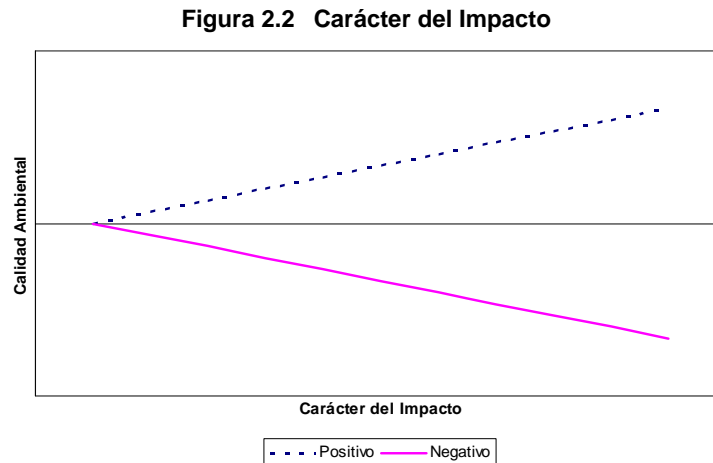
- Positivo o benéfico



- Negativo o perjudicial

Por ejemplo, un impacto positivo es el de generación de empleos que se produce por la actividad de construcción de carreteras en sí, lo cual causa un beneficio a la población cercana a la actividad, mientras que será negativo el incremento de niveles de inmisión, por partículas suspendidas y gases de combustión que afecta a la población circundante, causando molestias e inclusive pudiendo llegar a causar enfermedades.

En la Figura 2.2 se esquematiza cómo el impacto afecta, la calidad ambiental, de manera positiva mejorando la calidad ambiental y negativamente, deteriorando la misma.



## Reversibilidad

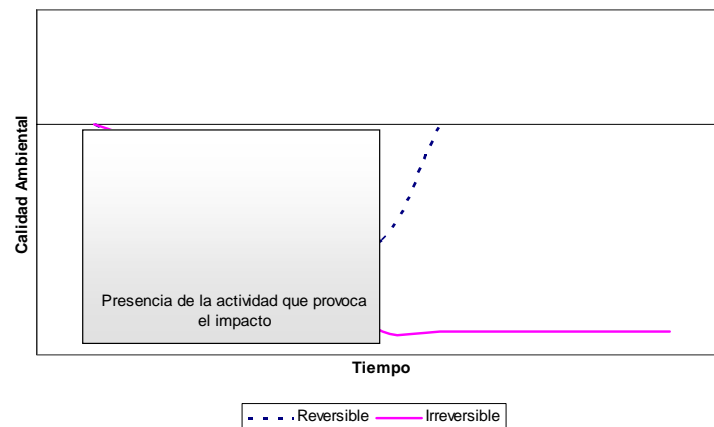
Toma en cuenta la posibilidad de que una vez producido el impacto, el efecto puede disminuir con el tiempo y el factor ambiental puede volver a su estado inicial sin intervención (Reversible), o su efecto persiste en el ambiente por un largo tiempo y no desaparece por sí solo (Irreversible).

- Reversible si por sí mismo vuelve a su estado original
- Irreversible si no puede volver a su estado original por sí mismo

Un impacto reversible es el de incremento de los niveles sonoros (ruido), el cual cesa inmediatamente después de concluida la actividad, es decir que sólo se produce cuando ella está presente, pero será irreversible el incremento de los procesos de erosión, los cuales una vez generados por las actividades de limpieza del terreno, permanecerán en el ambiente, aún cuando la actividad que lo genera haya concluido.

En la Figura 2.3 se observa cómo un impacto reversible, vuelve rápidamente al estado inicial una vez concluida la actividad que provoca el impacto, mientras que el impacto irreversible continúa con la misma intensidad (o ella puede irse deteriorando) cuando la actividad ha cesado.

**Figura 2.3 Reversibilidad del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

## Recuperabilidad

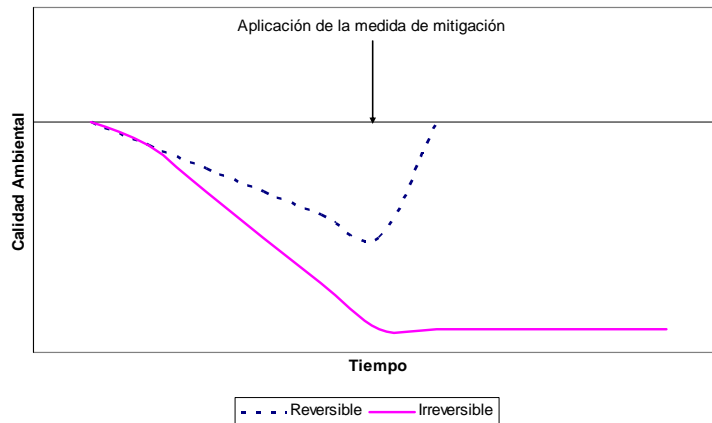
Toma en cuenta la posibilidad de que un impacto desaparezca cuando se han aplicado las medidas de mitigación, la calificación de este impacto puede ser Irrecuperable si el efecto, aún cuando se aplican medidas de mitigación, persiste en el ambiente o efecto recuperable si su efecto en el ambiente desaparece cuando se aplican medidas de mitigación.

- Recuperable, si la aplicación de medidas de mitigación son efectivas
- Irrecuperable, si no es posible aplicar medidas de mitigación, por su costo o su baja o nula efectividad

Un ejemplo de impacto irrecuperable es el cambio en el uso del suelo y afectación de la producción, producido por la liberación del DDV, ya que no existe medida que vuelva el uso del suelo a su condición inicial (por ejemplo producción agrícola), sin embargo, existen otros impactos, como la desestructuración y compactación de suelos, cuyos efectos podrán ser revertidos a partir de la aplicación de medidas tales como la escarificación del suelo.

En la Figura 2.4 se observa como la aplicación de una medida de mitigación puede lograr que la calidad ambiental que ha variado a consecuencia del impacto, vuelva a su estado anterior, en el caso de impactos recuperables, mientras que en el caso de los impactos irrecuperables, aún con la aplicación de medidas de mitigación no se alcanzan los niveles de calidad ambiental anteriores.

**Figura 2.4 Recuperabilidad del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

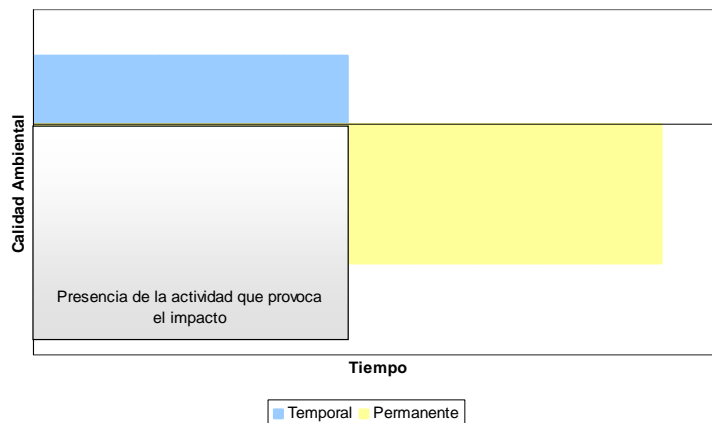
## Temporalidad

Se refiere a la proyección en el tiempo, es decir el tiempo que el impacto o sus efectos pueden permanecer en el ambiente. Se considera que el impacto es temporal, cuando sus efectos están presentes en el ambiente durante la ocurrencia de las actividades que lo provocan o permanente cuando el impacto o sus efectos están presentes en el ambiente de forma continua, aunque la actividad que lo provoca hubiera cesado.

- Temporal, si se presenta junto con la actividad
- Permanente, si persiste aún cuando la actividad hubiera cesado

La Figura 2.5 muestra que un impacto temporal cesa junto con la actividad que lo provoca, mientras que un impacto permanente permanece en el ambiente, aún cuando la actividad que lo provoca haya cesado.

**Figura 2.5 Temporalidad del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

Como ejemplo de un impacto temporal se puede mencionar la modificación de cauces, provocada por la construcción de obras de drenaje, efecto que desaparecerá junto con la actividad, mientras que la inestabilidad de laderas, producida por las actividades de corte y

excavación permanecerá en el ambiente, aún cuando la actividad haya cesado, por lo tanto es permanente.

## Concentración

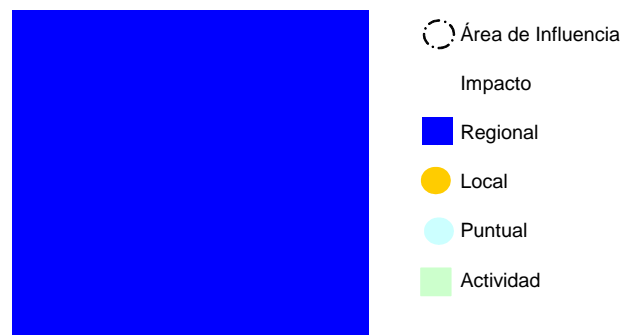
Este criterio está relacionado con la proyección espacial del impacto, la clasificación para este impacto será Regional si el efecto se extiende a través o fuera del área de influencia, local si el efecto es adyacente a la fuente de impacto y puntual si el efecto se limita a la "huella" del impacto

- Regional, si traspasa el área de influencia directa
- Local, si el impacto es adyacente a la actividad
- Puntual, si el impacto sólo se presenta donde se realiza la actividad

Por ejemplo la contaminación del suelo, a consecuencia del mantenimiento de un equipo o su operación defectuosa con derrame de lubricantes, será de carácter puntual, es decir se produce sólo en un pequeño sector; en cambio la contaminación del agua, que afecta no sólo el sitio del vertido, sino un área más grande, será regional, ya que incluso tiene la capacidad de traspasar las fronteras del área de influencia. Un impacto local es un término medio entre los dos extremos descritos, es decir un efecto en un área menos grande, como el provocado por la eliminación de la cobertura vegetal, que afecta no sólo al área de implementación de la vía, sino sectores adyacentes, que son necesarios para el movimiento de maquinaria y otras actividades del contratista durante la etapa constructiva.

La Figura 2.6 muestra la relación que existe entre la actividad, el área de influencia y el impacto por su concentración.

Figura 2.6 Concentración del Impacto



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

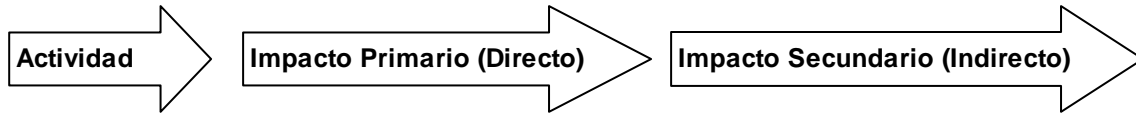
## Tipo de Acción del Impacto

Alude al modo de producirse el cambio en el medio. En este sentido, el impacto puede ser directo cuando los efectos del impacto se presentan con la simple realización de la actividad que lo provoca, o indirecto cuando los efectos de un impacto se presentan como consecuencia de la aparición de otros impactos.

- Directo, si es consecuencia de una actividad

- Indirecto, si es consecuencia de otro impacto

Por ejemplo, el ahuyentamiento de la fauna es un impacto directo, que se produce por la sola presencia de trabajadores, maquinaria y equipo del contratista para la construcción, mientras que la destrucción del hábitat es provocada por el incremento de niveles sonoros, incremento de niveles de inmisión, eliminación de la cobertura vegetal, entre las causas más frecuentes.



### Presencia del Impacto

Define la probabilidad de que un impacto se presente como consecuencia del desarrollo de un proyecto, el impacto puede ser cierto, muy probable, probable o poco probable. Esta característica generalmente se califica numéricamente.

- Cierto, cuando no existe duda de su presencia a consecuencia de la actividad
- Muy Probable, si no hay certeza absoluta de su presencia
- Probable, no es posible establecer claramente la probabilidad de su ocurrencia
- Poco Probable, la posibilidad de su presencia es remota y sólo bajo determinadas circunstancias.

Por ejemplo, es cierta la eliminación de la cobertura vegetal a causa de la limpieza del terreno, y muy probable la destrucción del hábitat a causa de la misma actividad, pero sólo será probable la alteración de los procesos de migración por esta causa, y poco probable la perturbación de especies particulares, si el área ya tiene algún grado de intervención.

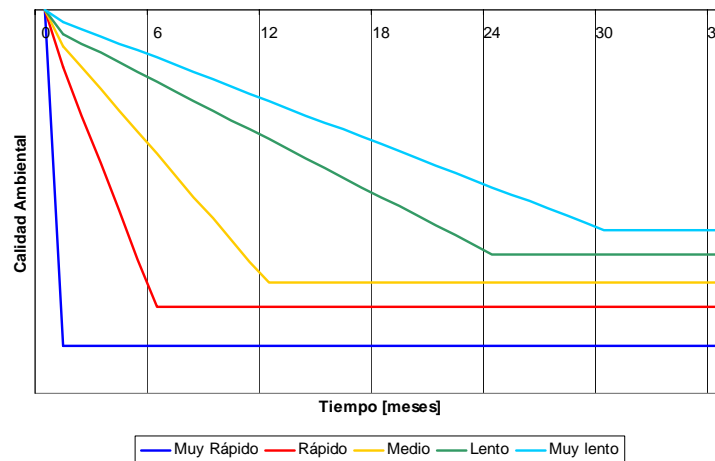
### Desarrollo del Impacto

Define el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir, califica la forma como evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta, hasta que se hace presente plenamente con sus consecuencias.

- Muy rápido, cuando el tiempo es menor a un mes
- Rápido, cuando el impacto se manifiesta totalmente en un período de uno a seis meses
- Medio, si el impacto tarda un período de 6 a 12 meses en manifestarse por completo.
- Lento, si la manifestación del impacto demora entre 1 y 2 años.
- Muy lento, cuando el impacto se manifiesta en más de 2 años.

Dichos desarrollos se esquematizan en la Figura 2.7.

**Figura 2.7 Desarrollo del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

Por ejemplo, un impacto de desarrollo muy rápido es el incremento de los niveles de inmisión por la operación de las plantas industriales, en el momento que inician su operación, el impacto se presenta; mientras que uno de rápido desarrollo será la desestructuración y compactación de suelos por la habilitación de caminos de acceso, de desarrollo medio la disminución de la recarga de acuíferos a causa de la compactación de los suelos, lenta la destrucción y/o modificación del hábitat por la limpieza del terreno y muy lenta la modificación de la composición florística.

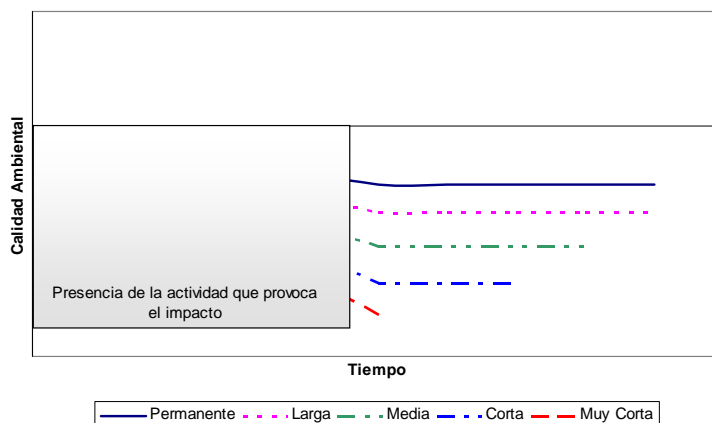
### Duración del Impacto

Define el período de presencia del impacto y todas sus consecuencias, incluyendo la etapa de desarrollo, sin considerar acciones de mitigación. La duración depende del impacto y el recurso que se están considerando. Por ejemplo, si se toma un árbol que provee un hábitat a una especie de ave, esta ave necesitaría muchos años para recuperarse de un impacto producido por el corte del árbol, mientras que si el ave es espantada del árbol por el ruido de un vehículo, probablemente retornará a éste en algunas horas.

- Permanente, el impacto está presente por un periodo de tiempo mayor a 2 años luego de cesada la actividad que lo provoca
- Larga, el impacto está presente por un período de tiempo de entre 1 y 2 años luego que la actividad que lo provoca ha cesado
- Media, si el impacto está presente entre 6 y 12 meses luego de concluida la actividad que lo provoca
- Corta, si el impacto se está presente entre 1 y 6 meses una vez que ha concluido la actividad que lo produce.
- Muy Corta, si el impacto permanece en el ambiente menos de 1 mes luego que la actividad ha cesado.

La duración del impacto puede observarse gráficamente en la Figura 2.8.

**Figura 2.8 Duración del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

Un ejemplo de impacto permanente es la redistribución de la población, cuando se construyen circunvalaciones en poblaciones pequeñas, donde la población tiende a acercarse al nuevo trazo, la duración será larga en la irrupción en la rutina conductual a consecuencia de la presencia de trabajadores (operación de campamentos), media la perturbación de las relaciones gobierno y comunidades locales, a consecuencia de la liberación del DDV y corta la perturbación a la salud en el caso de presentarse una epidemia de enfermedad contagiosa llevada al sitio de las obras por un trabajador foráneo.

### Magnitud del Impacto

Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido sobre el ambiente aledaño, en el área de influencia del proyecto, o sobre un determinado recurso o elemento del ambiente. Se propone su determinación comparando el valor impactado de cada recurso, con el valor total de dicho recurso, expresado en porcentaje entre los siguientes rangos:

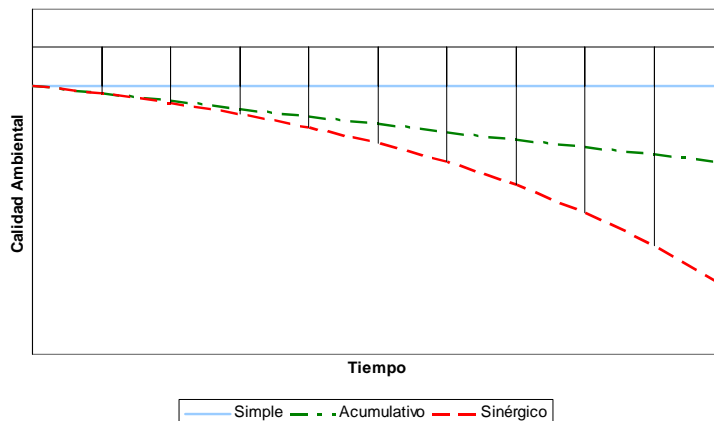
- Muy alta                81 - 100%
- Alta                     61 - 80%
- Media                    41 - 60%
- Baja                     21 - 40%
- Muy baja                >0 - 20%

### Interrelación de efectos

Los impactos pueden distinguirse por su tipo de interacción, entre ellos, en simples, acumulativos y sinérgicos

- Simple, aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- Efecto acumulativo, aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico, aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Figura 2.9 Interrelación del efecto de los impactos**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)

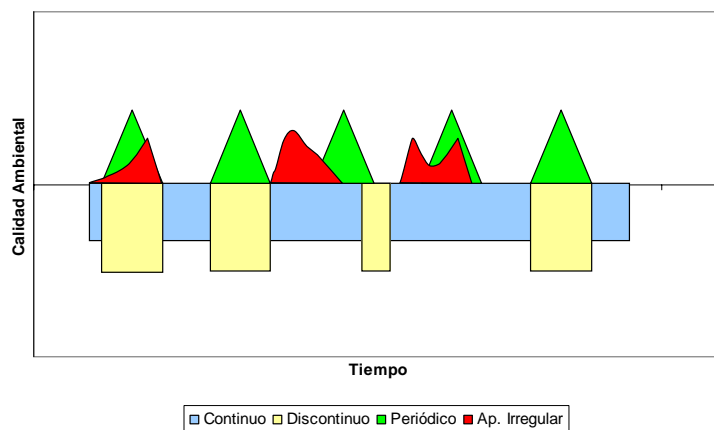
### Periodicidad del impacto

Los impactos por su periodicidad pueden ser calificarse como continuo, discontinuo, periódico y de aparición irregular, con las siguientes definiciones:

- Continuo, cuando el impacto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- Discontinuo, cuando el impacto se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Periódico, si el impacto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
- De aparición irregular, cuando el impacto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

La Figura 2.10 muestra esquemáticamente la periodicidad de los impactos, según la descripción anterior.

**Figura 2.10 Periodicidad del Impacto**



Fuente: Adaptado de Conesa Fernández (1993)



Un ejemplo de impacto continuo es la intrusión visual a consecuencia de la explotación de una cantera, el mismo que aparece y se mantiene todo el tiempo que dura la actividad y aún después. De otro lado, el incremento de niveles sonoros por la operación de maquinaria y equipo es discontinuo, ya que no permanece todo el tiempo y su aparición depende de la operación misma de los equipos en determinado tiempo y lugar. Por su parte, el incremento de niveles de inmisión a consecuencia de la operación de una planta de asfaltos, por ejemplo, que se enciende todos los días a las 8:00 y se apaga a las 15:00 es periódico. Finalmente, un impacto de aparición irregular será la contaminación de agua a consecuencia del vertido de efluentes del campamento, cuyos niveles de contaminantes son distintos en cada oportunidad, así como el ritmo del vertido y la duración del mismo.

### **2.3.4.2 Cálculo de la Importancia del Impacto: Método de Gómez Orea (1988)**

Dentro del conjunto de técnicas disponibles para la EIA, se tienen algunas que van más allá de la identificación y cuantificación de impactos; se trata de estructuras formales, que valiéndose de procedimientos estandarizados de tratamiento de la información, permiten en forma sintética identificar, predecir, valorar, e incluso analizar medidas correctoras, de impactos producidos por un proyecto, en una cualquiera de sus fases.

Estos métodos tienen en común el empleo de expresiones matemáticas que, calificando diversos atributos del impacto, conducen a la definición de cada elemento tipo de una matriz que organiza formalmente el proceso evaluativo.

El tratamiento que recibe la información allí consignada, mediante el empleo de funciones de transformación, trae como ventaja singular la valoración del impacto en unidades comparables o conmensurables.

A continuación se hace una breve reseña del método elaborado por Domingo Gómez Orea (Gómez, 1988), el cual se corresponde con las características referidas. El modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto, en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con ellas.

La propuesta metodológica en cuestión representa bien los modelos de tipo integral, siendo sus procedimientos, en principio, similares, esto es:

- Cálculo de valores de importancia para factores.
- Selección y medición de indicadores para factores.
- Cálculo del impacto en unidades no comparables.
- Adopción o elaboración de una función de transformación.
- Cálculo del impacto en unidades comparables.
- Asignación de pesos para los diferentes niveles del sistema ambiental.
- Cálculo de valores de impacto comparables.
- Cálculo de estos valores, repitiendo el ciclo, ya con medidas de corrección incorporadas.

Si bien este modelo no es el único, sus procedimientos y cálculos son muy similares a otros de gran reconocimiento en la literatura especializada, pudiéndose indicar dentro de estos la propuesta metodológica elaborada por Vicente Conesa Fernández - Vitora (Conesa, 1993, 1997).

En general, la metodología permite realizar la identificación de impactos ambientales a través de una matriz similar a la descrita en el acápite 2.3.2.2 del presente manual, con actividades en columnas e impactos en filas, donde se identifican las interacciones existentes, para proceder en cada caso a la calificación de cada una de estas interacciones, según los siguientes criterios:

- Signo: indica el carácter benéfico o perjudicial del efecto, para lo cual se señala con un signo (+) o (-), respectivamente. En el caso de que el impacto sea previsible pero de difícil cualificación sin estudios específicos, se marca con una (x).
- Intensidad (I): grado de incidencia sobre el medio, valorándose como baja (1), media (2) y alta (3).
- Extensión (E): representa el área de influencia teórica del impacto, con relación al entorno del proyecto. El impacto será puntual cuando su localización sea precisa y poco extensa, siendo éste el caso de la tala de unos pocos árboles para la construcción de una bodega, en el marco de ejecución de un extenso proyecto de reforestación. El impacto puntual recibirá una calificación de 1 punto, el impacto parcial de 2 y el impacto extenso de 3.
- Momento (M): tiempo que transcurre desde la ejecución de una actividad y la aparición del impacto por ella producida. Si dicho tiempo es cero, es decir, el efecto se produce inmediatamente, se trata de un impacto inmediato (3 puntos), si es a medio plazo -de 1 a 3 años- recibe una puntuación de 2, y si es a largo plazo -tiempo de aparición mayor a 3 años- recibe sólo 1 punto.
- Persistencia (P): se refiere al tiempo de permanencia del efecto, y puede ser temporal (1 punto), o permanente (3 puntos).
- Reversibilidad (R): es la posibilidad que existe de que las condiciones iniciales del medio puedan ser reconstruidas, una vez se haya producido el efecto. Se consideran cuatro categorías: imposible, a largo plazo, a medio plazo y a corto plazo, variando su valoración entre 4 y 1, en dicho orden.
- Posibilidad de introducir medidas correctoras: señala la posibilidad de que, mediante la introducción de tales medidas, puedan ser remediados los impactos producidos. Su valoración cualitativa diferencia cuatro categorías, según puedan éstas ser o no introducidas, y el momento en que sería ello factible: en la fase de proyecto (P), en la fase de obra (O), en la fase de funcionamiento (F), y si no es posible (N).

Un resumen de los atributos mencionados se presenta en la Tabla 2.3

**Tabla 2.3 Rangos y valoración de los criterios de evaluación  
(Gómez Orea, 1988)**

CRITERIO	RANGO	VALOR
Signo (Carácter)	Beneficioso	(+)
	Perjudicial	(-)
	Previsible pero difícil de calificar sin estudios de detalle	X
Intensidad (Magnitud)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Concentración)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso (todo el ámbito)	3
Momento en que se produce (Desarrollo)	Inmediato	3
	Medio	2
	Largo Plazo	1
Persistencia (Temporalidad)	Temporal	1
	Permanente	3

CRITERIO	RANGO	VALOR
Reversibilidad del efecto	Imposible	4
	Largo Plazo	3
	Medio Plazo	2
	Corto Plazo	1
Posibilidad de introducir medidas de mitigación	En proyecto	P
	En obra	O
	En operación	F
	No es posible	N

Fuente: Espinoza (2001), Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental (BID – CED)

Una vez valorados los atributos, se procede a su conjugación matemática, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Importancia} = +/- (3I + 2E + M + P + R)$$

Donde:

I	=	Intensidad
E	=	Extensión
M	=	Momento
P	=	Persistencia
R	=	Reversibilidad

La matriz de impactos obtenida, permite establecer una valoración numérica pero cualitativa; en base a la cual, pueden hacerse unas primeras interpretaciones acerca de los impactos que se producen por diferentes actividades de un proyecto.

A continuación, se realiza la sumatoria de los valores de importancia calculada según filas, acción que permitirá obtener una idea de los subfactores ambientales que resultan mayormente afectados por la ejecución del proyecto; de manera análoga, la sumatoria calculada por columnas, permitirá identificar las acciones del proyecto que producen los impactos más relevantes. En esta matriz podrán así mismo ser señalados con banderas rojas o señales de alerta, aquellos impactos de imposible corrección y de alta puntuación.

Si bien la metodología abarca una serie de actividades posteriores, con el propósito de evaluar y priorizar los impactos ambientales, el cálculo de la importancia de cada uno de ellos es suficiente, a fin de realizar la comparación correspondiente, situación que permitirá no sólo conocer cuál es el impacto más importante, sino también cuál la actividad que lo produce, para de esta manera determinar las medidas más urgentes y necesarias.

La importancia de los impactos, para cada una de las fases deberá ser calculada por separado en cada segmento ambiental identificado según lo establecido en el acápite 2.3.1.5 del presente manual.

### 2.3.4.3 Cálculo de índice de Calificación Ambiental: Método de Arboleda

Esta propuesta metodológica, desarrollada por Arboleda (1994), busca identificar y evaluar los impactos generados por la construcción y realización de obras de diferente magnitud, sobre las condiciones medioambientales que pueden resultar afectadas. Ha sido empleada por las Empresas Públicas de Medellín (EPPM) en diversos proyectos, y aprobada por organismos

tanto nacionales como internacionales, cuyas funciones se relacionan con el manejo y/o regulación del medio ambiente.

Las principales características de la metodología, son las siguientes:

- Es ágil, confiable, y de fácil comprensión.
- Tiene aplicabilidad en todo tipo de proyecto y para cualquier nivel de información disponible.
- Su desarrollo es de tipo secuencial de forma tal que lo obtenido en una fase, sirve como insumo para la siguiente.
- Puede someterse a ajustes, de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

La metodología se desarrolla en tres fases, así:

- i. Desagregación del proyecto en componentes.
- ii. Identificación de impactos.
- iii. Evaluación de impactos.

Para el presente Manual Ambiental se rescata la fase 3, correspondiente a la evaluación de impactos, la cual permitirá realizar la priorización necesaria para determinar las medidas más adecuadas.

Las primera dos fases darán como resultado una matriz similar a la matriz causa – efecto (descrita en el acápite 2.3.2.2), a partir de la cual se continúa con la evaluación en base a su significancia. Cada impacto se evalúa individualmente, mediante una expresión denominada “Calificación Ambiental (Ca)”, obtenida con base en cinco factores característicos de cada impacto incluidos en ella, los cuales se detallan a continuación:

- Clase (C): es el sentido que tiene el cambio ambiental producido, pudiendo ser positivo (+) o negativo (-), según el medio se vea beneficiado o perjudicado, respectivamente.
- Presencia (P): representa la probabilidad de que el impacto que se enuncia tenga lugar efectivamente, para lo cual se expresa como el porcentaje de probabilidad de ocurrencia.
- Duración (D): corresponde al período de tiempo de existencia activa del impacto - persistencia- y sus consecuencias; su evaluación se hace conforme al tiempo que permanece el impacto (muy largo, largo, corto).
- Evolución (E): representa la velocidad de desarrollo del impacto desde su aparición hasta que se desarrolla plenamente con todas sus consecuencias; se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento).
- Magnitud (M): evalúa la dimensión del cambio ambiental producido; se sugiere la presentación de los valores en términos de magnitud relativa (porcentaje) a través de comparaciones del valor del elemento ambiental afectado con y sin proyecto, en una determinada zona de influencia. Por ejemplo:
  - Área afectada por tala de bosques y área total con ellos.
  - Áreas con potencial paisajístico afectadas contra áreas con tales cualidades, en total, presentes en la zona de influencia.
  - Longitud de corrientes de agua afectadas por sustancias contaminantes, contra la longitud total de cauces en un área determinada.
  - Número de familias a relocalizar contra número de familias presentes en el área de influencia del proyecto.

Una forma alternativa para su cálculo, es mediante la utilización de funciones de calidad ambiental, las cuales relacionan la magnitud del impacto, con un valor de calidad ambiental; éstas se corresponden con las funciones de transformación, sin embargo, su obtención conlleva mayor grado de dificultad.

Con la valoración de estos atributos, mediante las escalas que se presentan en la Tabla 2.4, se procede al cálculo del índice de Calificación ambiental, mediante la siguiente expresión:

$$Ca = C ( P [ EM + D ] )$$

Donde:

Ca	=	Calificación ambiental	(0.1 - 10.0)
C	=	Clase	(+ o -)
P	=	Presencia	(0.0 - 1.0)
E	=	Evolución	(0.0 - 1.0)
M	=	Magnitud	(0.0 - 1.0)
D	=	Duración	(0.0 - 1.0)

**Tabla 2.4 Rangos y valoración de los criterios de evaluación  
(Arboleda, 1994)**

CRITERIO	RANGO	VALOR
Clase (Carácter)	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
Presencia	Cierta	1.0
	Muy probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco probable	0.1
	No probable	0.0
Duración	Muy larga o permanente (>10 años)	1.0
	Larga (>7 años)	0.7-1.0
	Media (> 4 años)	0.4-0.7
	Corta (> 1 año)	0.1-0.4
	Muy corta (<1 año)	0.0-0.1
Evolución (Desarrollo)	Muy rápida (< 1 mes)	0.8-1.0
	Rápida (< 12 meses)	0.6-0.8
	Media (< 6 meses)	0.4-0.6
	Lenta (<24 meses)	0.2-0.4
	Muy lenta (> 24 meses)	0.0-0.2
Magnitud	Muy alta: Mr > 80 %	0.8-1.0
	Alta: Mr = 60-80%	0.6-0.8
	Media: Mr = 40-60%	0.4-0.6
	Baja: Mr= 20-40%	0.2-0.4
	Muy baja: Mr < 20%	0.0-2.0
Importancia ambiental	Muy alta:	8.0-10.0
	Alta:	6.0-8.0
	Media:	4.0-6.0
	Baja:	2.0-4.0
	Muy baja:	0.0-0.2

Fuente: Leon (s/f), Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo

Cada criterio o factor es calificado numéricamente de acuerdo a un rango que se establece inicialmente en forma cualitativa, y el cual depende de las características del proyecto que se

evalúa; dichos rangos vienen dados en su forma numérica, conforme se presenta en la Tabla 2.4.

Las aplicaciones del modelo sugerido plantearon la necesidad de introducir unas constantes de ponderación a las dos partes que lo conforman, con el fin de equilibrar los pesos relativos que cada una de ellas tiene. Lo anterior surgió a raíz de la detección que se hizo de incoherencias con los resultados obtenidos a través de otras metodologías o por calificaciones dadas por especialistas en la materia.

Para el efecto se propuso la introducción de dos variables a y b cuya suma debe ser igual a 10; de esta forma, el valor absoluto de Ca varía entre cero y diez (0 - 10), valor que se convierte luego a una expresión que indica la importancia del impacto.

El modelo, de acuerdo a lo planteado, viene dado por la siguiente expresión.

$$Ca = C ( P [ a E M + b D ] )$$

El autor utiliza los valores 7 y 3 para las constantes de ponderación a y b, respectivamente, para el caso de un proyecto hidroeléctrico, debiendo el consultor establecer las constantes de ponderación más adecuadas para cada proyecto en particular.

El índice de calidad ambiental de los impactos, para cada una de las fases deberá ser calculada por separado en cada segmento ambiental identificado según lo establecido en el acápite 2.3.1.5 del presente manual.

## **2.4 HERRAMIENTAS**

Para el desarrollo de las metodologías previstas, se han incorporado una serie de herramientas, necesarias a fin de optimizar las evaluaciones realizadas.

## 2.4.1 Listados de actividades

En la Tabla 2.5 se incluye el listado de las actividades que deben ser consideradas, con una breve descripción de lo que debe entenderse en cada caso.

**Tabla 2.5 Listado de actividades**

	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
<b>EJECUCIÓN / CONSTRUCCIÓN</b>	Interrelación Social General	Se refiere a la interrelación que existirá entre los empleados del Contratista con la población local, a diferentes niveles, tales como economía, salud y costumbres.
	Liberación del Derecho de Vía	Es la actividad necesaria para entregar al Contratista el sitio de las obras liberado, para lo cual será necesario realizar las expropiaciones de viviendas y otras mejoras instaladas en el sitio.
	Contratación de personal	Se refiere a la contratación de mano de obra local para el desarrollo de actividades que requieran personal no calificado.
	Construcción campamentos	Se incluyen todas las tareas necesarias para la ubicación e instalación del campamento, en el cual el Contratista realizará el alojamiento de sus trabajadores, su alimentación, así como la instalación de oficinas, talleres y almacenes.
	Operación de campamentos	Se refiere a la permanencia de personal foráneo en el sitio de las obras, por un tiempo igual al tiempo en que se realicen los trabajos sobre la carretera, así como el funcionamiento de oficinas, talleres y maestranzas.
	Construcción de plantas industriales	Las plantas industriales son las plantas de producción de agregados (chancadoras), plantas de asfalto y plantas de hormigón, cuya instalación representa realizar limpieza del terreno, movimiento de tierras para nivelación e instalación de rampas y colocación de equipos mecánicos en el sector.
	Operación de plantas industriales	La operación de las plantas tiene distintas características en cada una de las consideradas, particularmente en relación a la tecnología de cada una, en esta actividad se consideran las tareas de encendido, funcionamiento y apagado de cada una, incluyendo las tareas de mantenimiento de la maquinaria y el abastecimiento de fuentes de energía en cada caso.
	Apertura y adecuación de accesos	La construcción, mejoramiento y mantenimiento de una carretera requiere la apertura provisional de otras vías, ya sea para el acceso a otras facilidades de la obra (campamentos, bancos de préstamo, buzones, etc.) así como vías alternas al tráfico existente actualmente, todos los cuales se incluyen en esta actividad.
	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Esta actividad se refiere a la operación de cualquier maquinaria y/o equipo, estático o móvil, incluye el traslado de materiales e insumos a la zona de construcción, el movimiento de la maquinaria durante su operación o la simple operación de la misma. Contempla además las actividades de mantenimiento de los equipos (cambios de aceite, lubricado, limpieza, etc.)

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<b>EJECUCIÓN / CONSTRUCCIÓN</b>	Remoción de vegetación y desencape	Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para la eliminación de la cobertura vegetal y el suelo orgánico, de todas las zonas necesarias para la construcción, esto incluye toda el área de la sección transversal, incluyendo el talud de corte, caminos de acceso, bancos de préstamo, áreas destinadas a la instalación de campamentos y otra infraestructura instalada y que forma parte del proyecto carretero.
	Excavaciones superficiales y subterráneas	Incluye todas las tareas de corte, tanto las necesarias para el alineamiento de la carretera, así como las que se requieren para la explotación de bancos de préstamo, e incluso las excavaciones requeridas para el mejoramiento del sistema de drenaje. En esta actividad se incluyen todas las excavaciones requeridas, manuales, mecánicas y con explosivos. Cuando sea necesario (por ejemplo en la construcción de túneles) la actividad deberá ser desglosada y considerada por separado la excavación subterránea no solo por su volumen sino sus características.
	Disposición final de material sobrante	Trata de la disposición de material resultante del desbroce, destronque y limpieza del terreno, consistente en material vegetal y suelo orgánico, incluye además el material de corte que no será empleado en la construcción de terraplenes y otras obras de la vía, así como el material de reemplazo en los sitios en que se verifique la presencia de material no apto para la fundación de la vía.
	Explotación de bancos de préstamo	Esta actividad se refiere a la explotación de bancos de préstamo para la extracción de áridos, para la construcción, mejoramiento o mantenimiento de carreteras. Esta actividad deberá ser desglosada para los distintos tipos de banco de préstamo con los que se cuente, diferenciando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos de préstamo aluviales (ríos y quebradas)</li> <li>- Bancos de préstamo coluviales</li> <li>- Bancos de préstamo en canteras</li> <li>- Bancos de préstamo lateral</li> <li>- Bancos de préstamo de otras características especiales (ej. Lateríticos)</li> </ul>
	Transporte de material	Se refiere al transporte de material que debe realizarse desde los distintos bancos de préstamo a las plantas de trituración, desde la planta de trituración al sitio de su empleo y desde los cortes hacia los buzones. Se debe considerar esta actividad particularmente cuando los caminos por donde se transporte el material atraviesen sitios de alta sensibilidad ecológica y/o sociocultural.
	Construcción de obras de arte menor	Esta actividad es la que se refiere a la construcción de alcantarillas, cunetas, estructuras de protección de ríos, muros y otros, que involucra el armado y desarmado de encofrados, preparado y vertido del hormigón, remoción de excedentes, sin considerar las excavaciones necesarias para su construcción.
	Construcción de obras de arte mayor	Las obras de arte mayor serán puentes de longitudes mayores a 12 m y muros con una altura mayor a 3 m y/o longitud superior a 100 m, los cuales cuentan con características distintas a las anteriores, debido principalmente a la magnitud de los materiales y maquinarias necesarias.



	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<b>EJECUCIÓN / CONSTRUCCIÓN</b>	Demoliciones	La construcción de obras de drenaje nuevas, en sitios en que en la actualidad se cuentan con obras de drenaje de menor capacidad o cuya antigüedad haga imposible su uso, requiere el retiro de las estructuras antiguas; asimismo, luego de la reposición en la liberación del DDV será necesario el retiro de las viviendas e infraestructura que no tenga un uso posterior. Todos estos retiros de construcciones existentes se entienden como demoliciones.
	Extracción de agua	La construcción de terraplenes y estructura del pavimento requiere la explotación de fuentes de agua, para obtener el líquido indispensable para las tareas de compactación de las distintas capas que componen el terraplén y estructura del pavimento.
	Conformación de terraplenes y estructura del pavimento	La conformación de terraplenes y estructura del pavimento se refiere a la elevación o nivelación de la plataforma, para alcanzar la cota de proyecto y la construcción de parte del paquete estructural del pavimento, lo cual se consigue a partir de la compactación de capas regulares de material.
	Construcción de la capa de rodadura	Esta actividad se refiere a la extensión y compactación de la plataforma terminada, de acuerdo al diseño del pavimento, la cual podrá ser de los siguientes tipos: - Ripio - Tratamiento superficial asfáltico (doble o triple) - Carpeta asfáltica - Losas de concreto de cemento
	Construcción de instalaciones operacionales	Esta actividad se refiere a la implementación de instalaciones tales como puestos de control de peaje y pesaje, u otra infraestructura que forme parte del proyecto de la carretera.
<b>OPERACIÓN</b>	Tráfico vehicular	Se refiere al incremento en el número de vehículos que circulan sobre el camino, debido a que la carretera ofrecerá mejores condiciones de transitabilidad.
	Operación de instalaciones operacionales	Dependiendo de la magnitud de las instalaciones operacionales y el número de personas que albergará la misma, será necesario considerar el funcionamiento de las mismas, tomando en cuenta la presencia de estas personas y el uso que se da a las instalaciones dispuestas.
<b>MANTENIM.</b>	Construcción y reconstrucción de obras de arte	En el caso de deterioro o pérdida de alguna obra en la carretera existente, será necesaria la reconstrucción de la misma en la etapa de mantenimiento; otro caso es aquel en el que se evidencia que se precisa una nueva obra en un sitio en particular, debido a su inexistencia o su capacidad deficitaria.
	Operación de maquinaria y equipo	Ídem a la de construcción, considerando que la cantidad de equipo y maquinaria es menor.
	Explotación de Bancos de Préstamo	Ídem a la de construcción, considerando que la cantidad de material necesario es menor
	Bacheo y Resellado	Actividad necesaria en el pavimento asfáltico, que incluye todas las tareas de corte del pavimento, retiro de la capa superficial (o profunda, según sea el caso) del material, relleno del sector y resellado de la plataforma, ya sea parcial o totalmente.
	Mantenimiento de obras de drenaje	Se refiere al retiro de los materiales acumulados en las alcantarillas a lo largo de la vía.
	Cortes y excavaciones	Ídem a excavaciones superficiales y subterráneas de la construcción, tomando en consideración la diferencia en los órdenes de magnitud.

	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
<b>MANTENIM.</b>	Transporte de material	Ídem al transporte de material de la etapa de construcción, considerando la diferencia en las cantidades a ser transportadas, traducida en número de veces.
	Desbroce de taludes de terraplén y bermas	Retiro de la vegetación de los taludes del terraplén y las bermas de la carretera, para mejorar la visibilidad del conductor.
<b>FUTURO INDUCIDO</b>	Incremento de la inmigración	Se refiere al traslado y asentamiento de pobladores de otras regiones hacia y en la zona de influencia del proyecto carretero, en atención a la presencia de una vía de comunicación que se encuentre en buen estado de funcionamiento.
	Expansión de la frontera agrícola	Actividad que involucra el desarrollo de nuevas actividades en la zona, incrementando la producción agropecuaria, generadas por la mejora en el tránsito debido a una carretera en buen estado durante todo el año, que garantice el transporte de los productos a mercados nacionales.
	Actividades Turísticas	En los casos en que la zona de proyecto presente sitios que puedan considerarse como atractivos turísticos (restos arqueológicos, sitios de belleza escénica, formaciones geológicas especiales, presencia de restos paleontológicos, etc.), el sector se hará más atractivo al turista, al contar con una carretera en buen estado de funcionamiento.
	Crecimiento de Asentamientos humanos (Urbanización)	En algunos casos, podrán presentarse nuevos asentamientos humanos, concentrados, a consecuencia de la presencia de la nueva carretera.
	Incremento de las actividades comerciales	La presencia de un importante contingente de obreros durante la etapa de construcción atraerá un número similar de personas hacia el sitio de las obras, quienes estarán dispuestos a prestar servicios a esta población flotante y que no necesariamente se retirarán del lugar una vez concluido el trabajo del Contratista.

## 2.4.2 Listados de impactos

En la Tabla 2.6 se incluye el listado de los impactos que deben ser considerados, con una breve descripción de lo que debe entenderse en cada caso.

**Tabla 2.6 Listado de chequeo**

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<b>AIRE</b>	Modificación de niveles de Inmisión por gases	Este impacto se da por el aumento o disminución de las concentraciones de compuestos como el CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , presentes en la atmósfera.
	Modificación de niveles de Inmisión por polvo	Este impacto se da por el aumento o disminución de las concentraciones de material particulado, presentes en la atmósfera.
	Incremento de Niveles Sonoros	Se refiere al aumento del ruido existente en el área de proyecto. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.
<b>SUELOS</b>	Aumento de la inestabilidad de laderas	Se refiere a la alteración de las condiciones actuales de la estabilidad de las laderas y vertientes en las cuales se desarrolla la carretera.
	Desestructuración y Compactación de Suelos	Este impacto está relacionado con la afectación de la estructura de la capa edáfica del suelo al someterlo a fuerzas artificialmente inducidas. El mismo se manifiesta mediante la pérdida del ordenamiento de los granos individuales que forman los agregados o la disminución de su capacidad para mantener y recuperar espontáneamente su forma.
	Incremento en los procesos de erosión	Este impacto contempla la remoción y pérdida de suelo por agentes hídricos y eólicos que actúan de manera progresiva y son acelerados por las actividades de construcción de la carretera
	Contaminación de suelos	Este impacto está relacionado con la introducción de sustancias extrañas (xenobióticos) al ecosistema, de manera tal que puede afectar no sólo las características de la capa superficial sino de estratos más profundos.
	Pérdida de la capa orgánica	Este impacto está referido a la pérdida, por cualquier causa, del suelo vegetal o alguna de sus funciones. La capa vegetal ("top soil") constituye el estrato fértil del suelo, que aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento de especies vegetales.
<b>AGUA</b>	Modificación del Régimen Hídrico	Este impacto se refiere a un cambio, temporal o definitivo, en las condiciones de flujo de los cursos de agua en el área de influencia del proyecto
	Deterioro de la Calidad de Agua Superficial	Este efecto también es conocido como contaminación de aguas, el cual se produce por a la incorporación de elementos contaminantes a las masas de agua, la cual puede ser física, química o microbiológica.
	Modificación de cauces	Se refiere al cambio o ubicación de la forma natural del cauce.

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<b>AGUA</b>	Reducción de disponibilidad de agua	La explotación de fuentes superficiales o subterráneas de agua para su empleo en las actividades constructivas o productivas genera la reducción de disponibilidad de agua, aguas abajo del sitio de extracción.
	Modificación del Régimen Hídrico subterráneo	Se refiere particularmente al cambio del flujo del agua subterránea por efecto de modificaciones en las características del subsuelo.
	Deterioro de la Calidad de Agua subterránea	Este efecto también es conocido como contaminación de aguas subterráneas, el cual se produce por la incorporación de elementos contaminantes a las masas de agua subterráneas, la cual puede ser física, química o microbiológica.
	Disminución de la recarga de acuíferos	Este impacto se refiere a la disminución de agua que se infiltre hacia los acuíferos, reduciendo así los niveles de agua subterránea.
<b>PAISAJE</b>	Intrusión Visual	Este impacto se refiere a la introducción de elementos no característicos en el paisaje como son líneas rectas, discordantes con el entorno, o acumulaciones de material (buzones) en algunos lugares. Asimismo, la presencia de instalaciones, equipo y maquinaria significan una intrusión visual.
	Pérdida de elementos característicos del paisaje	Se refiere al retiro de ciertos elementos del paisaje, como pueden ser los materiales en canteras o la cobertura vegetal que cubre el suelo.
<b>FLORA</b>	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Este impacto se refiere a la eliminación de las especies vegetales que cubren la superficie, para realizar las labores de construcción.
	Modificación de la Composición Florística	Este impacto se refiere al cambio de la composición de las comunidades vegetales, por efecto de la tala de ciertas especies, el incremento de claros en el bosque, la presencia de polvo, etc. que hacen que especies pioneras u otras más resistentes sobrevivan a los cambios.
	Eliminación de especies arbóreas	Este impacto se refiere al retiro de especies de árboles, particularmente aquellos que sirven para la nidificación de especies de aves y pequeños roedores, como aquellos árboles de importancia biológica, por su edad y capacidad de producción de semilla.
	Perturbación de especies particulares	Se refiere al retiro de especies de flora que estén consideradas como especies sensibles, por su grado de amenaza y que se encuentren listados en el CITES.
	Fragmentación de Comunidades Vegetales	Este impacto se refiere a la eliminación de cobertura vegetal al interior de un área forestal continua, lo cual genera el rompimiento de la continuidad y conectividad.
<b>FAUNA</b>	Perturbación a la Fauna	El impacto se refiere a la alteración de los hábitos de las especies de fauna debido al cambio de las características actuales del sitio.
	Perturbación de especies particulares	Se refiere a la afectación de especies de fauna que estén consideradas como especies sensibles, por su grado de amenaza y que se encuentren listados en el CITES o en el Libro Rojo de la UICN.
	Generación de vectores	Este impacto se refiere al incremento de insectos, roedores y otros portadores de enfermedades, que puede suceder por efecto de las actividades constructivas.

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<b>FAUNA</b>	Atropellamiento de fauna	El impacto se refiere al daño a individuos de fauna al ser embestidos con los vehículos y equipos de la obra, u otros que transitan la carretera a mayores velocidades.
	Ahuyentamiento de fauna	Se refiere a la migración, temporal o definitiva, de especies de fauna hacia sitios menos alterados.
	Alteración de procesos migratorios	Existen animales de hábitos migratorios, particularmente aves, que emplean ciertas "escalas" y destinos en su recorrido de migración; cuando los sitios de "escala" o destino son afectados, el proceso migratorio en su conjunto se puede ver alterado.
	Efecto Barrera	Se refiere al impedimento del tránsito normal de la fauna por cualquier obstáculo de carácter continuo.
<b>RELACIONES ECOLÓGICAS</b>	Afectación de ecosistemas únicos o frágiles	Este impacto se refiere al daño que puede ser causado en sitios de características únicas (p.e. áreas protegidas) o ecosistemas frágiles, como pueden ser humedales (bofedales, lagunas, pantanos, etc.).
	Destrucción y/o modificación del hábitat	La presencia de otros impactos tales como la pérdida de cobertura vegetal, contaminación de aguas, suelos, aire, incremento de ruidos, etc., provocarán un efecto sobre el hábitat de las especies silvestres que habitan el sector.
<b>SOCIAL/ POLÍTICO</b>	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	Este impacto se refiere a los inconvenientes que pueden surgir con las comunidades e instituciones por falta de información oportuna, inadecuada y por el incumplimiento a los acuerdos pactados o a los requerimientos exigidos por las autoridades locales y/o los pobladores.
	Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos (agua potable y energía)	Se refiere a la mayor demanda de servicios de salud, educación y la ampliación (o instalación) de servicios básicos, por efecto de un mayor contingente de personas que habitan en el lugar.
	Daños a la infraestructura	Este impacto se refiere al daño previsto o accidental a cualquier infraestructura, pública o privada, por efecto del tránsito de vehículos, o el trabajo de maquinaria y equipo en el lugar.
	Perturbación a la salud y seguridad pública	Este impacto se califica como la afectación en la salud que pueden sufrir las personas que trabajan para el proyecto y los pobladores locales, por exposiciones al ruido, emisiones y riesgos de accidentes, así como la transmisión de enfermedades.
	Irrupciones en la rutina conductual.	Este efecto está relacionado con la alteración de cualquier práctica, ceremonia o ritual y la rutina cotidiana, como consecuencia del proyecto.
	Redistribución de la población	Este impacto se refiere al movimiento de la población en torno a la vía, en función a su presencia y características.
	Modificación de la red vial	Este impacto se refiere al cambio de rutas de tránsito preexistentes, que son modificadas para la realización de los trabajos.

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<b>ECONÓMICO</b>	Cambios en el uso del suelo y afectación a la producción	Se refiere a la afectación del sitio en el que actualmente se desarrollan ciertas actividades, que pueden ser sociales o productivas, que será afectado para la construcción de la carretera. Es decir la pérdida de la función (productiva, habitacional, recreacional, etc.) por el requerimiento de áreas para la implementación de la vía.
	Afectación a las estrategias de sobrevivencia	Este impacto está referido a la competencia que puede generarse entre los trabajadores del contratista y otros extraños al lugar, con los pobladores tradicionales, en cuanto a estrategias de sobrevivencia como son la agricultura, ganadería, caza, pesca, recolección.
	Generación de empleos	Impacto, generalmente positivo, que se caracteriza por la mayor oferta de empleo para los pobladores locales, destinado al desarrollo de tareas en la construcción de la carretera y como efecto del futuro inducido.
	Dinamización de la economía local	Se refiere a los efectos de un mayor movimiento económico, donde se podrán ver beneficiados los pobladores de las comunidades donde se produzca el fenómeno.
	Presión sobre los recursos naturales	Se refiere al impacto generado por la presión sobre los recursos naturales, como por ejemplo el agua, que afectan el desarrollo de las actividades de los pobladores locales.
<b>FUNDAMENTOS DE PREDOMINANCIA SIMBÓLICA</b>	Afectación a la dinámica religiosa	Se refiere a la afectación de cualquier sitio en el cual el individuo expresa su religiosidad.
	Afectación a las señales culturales establecidas en el Territorio	Se refiere a la afectación de sitios sagrados, que tienen relación con las prácticas culturales de relación con el espíritu del sitio.
	Afectación a ruinas arqueológicas	Este impacto se refiere a la afectación de todo sitio en el que existan vestigios culturales de civilizaciones antiguas, en cualquier estado.
	Afectación a áreas de esparcimiento sociocultural	Este impacto se presenta cuando se deben realizar expropiaciones de sitios de esparcimiento sociocultural (canchas, casas comunales, etc.) para la implementación de la vía.
	Irrupciones en la conducta de carácter "tradicional"	Este impacto está relacionado con el respeto al interior de la familia y la manifestación de su religiosidad, los cuales pueden ser alterados por la presencia de un grupo importante de personas foráneas.
	Afectación al patrimonio histórico	Este impacto se refiere a la afectación de sitios y estructuras existentes que tienen valor histórico, particularmente de la época colonial y republicana.

## 2.5 ALCANCE DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El capítulo referido a la Evaluación de Impactos Ambientales, que debe ser presentado como parte de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental deberá contener al menos la siguiente información:

- Actividades con potencial de causar impactos
  - Listado de las actividades previstas, según las características del proyecto, según el listado de la Tabla 2.5
  - Descripción de las actividades previstas, indicando sus particularidades en el proyecto
- Identificación de Impactos Ambientales
  - Lista de chequeo, identificando los impactos previstos, según la 2.4.2
  - Matriz causa – efecto, donde se identifique la interrelación entre actividades y medidas
  - Descripción de cada impacto, indicando las actividades que lo causan y las particularidades del mismo en el proyecto en evaluación, así como los sitios en que puede producirse
- Predicción de los impactos ambientales
  - Descripción del pronóstico del comportamiento de cada impacto, según las características del medio ambiente en que se desarrolla el proyecto, así como las particularidades del proyecto
- Priorización (evaluación) de impactos ambientales
  - Descripción de la metodología a ser empleada, justificando su adopción
  - Calificación cualitativa y numérica de los impactos
  - Cálculo de índices que determinen la priorización de los impactos
  - Justificación de las calificaciones otorgadas
  - Descripción de los resultados.

### 3. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Las especificaciones ambientales que se presentan en este acápite han sido elaboradas con el objetivo de proporcionar a las empresas que brindan servicios en el sector carretero (contratistas y subcontratistas), así como a las autoridades ambientales, empresas consultoras e interesados en general, una herramienta de consulta con criterios y lineamientos ambientales y socioambientales de carácter general que deben tomarse en cuenta en las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento de obras viales. De esta manera se pretende unificar criterios para la implementación de las mejores prácticas ambientales en el sector.

Las especificaciones corresponden a cada una las actividades normalmente previstas dentro de un proyecto carretero. Inicialmente se presentan los impactos previstos, ordenados por factor ambiental, acompañados de una breve descripción de las causas que los originan. Posteriormente se presentan las medidas preventivas o prácticas aplicables para mitigarlos o reducirlos. Debido a que algunas medidas se aplican a más de una actividad, dentro de cada especificación se pueden encontrar referencias a otros puntos del conjunto elaborado. Asimismo y según sean necesarias mayores explicaciones y detalle en alguna descripción, se anexan guías para actividades específicas aplicables en casos particulares.

Cabe aclarar que la información contenida en las presentes especificaciones debe considerarse como referencial y debe ser tomada en consideración por los consultores para la elaboración de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, documento en el cual se deberá adaptar cada una de estas medidas a las condiciones ambientales del área geográfica en que se desarrolla el proyecto, evaluando su aplicabilidad.

#### 3.1 REMOCIÓN DE VEGETACIÓN Y DESCAPOTE

##### 3.1.1 Impactos socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	La erosión eólica del suelo, producida por la eliminación de la cobertura vegetal provoca un incremento de partículas suspendidas en el aire, incrementando los niveles de inmisión.
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	La limpieza y descapote de laderas con pendientes empinadas, desestabiliza lo suelos y puede provocar deslizamientos.
		Desestructuración y compactación de suelos	La retirada del estrato superficial, extracción de tocones y raíces durante la limpieza del terreno causa la desestructuración de los estratos superficiales del suelo y posterior adensamiento.
		Incremento en los procesos de erosión	La remoción de la vegetación y del suelo superficial (descapote) torna la superficie expuesta al impacto directo de las precipitaciones pluviales y por tanto a la erosión hídrica. Asimismo se expone la franja de suelo intervenida al efecto erosivo del viento y la desecación.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	La disposición del suelo proveniente del desencape en proximidades de los cuerpos de agua, así como la erosión hídrica y eólica de los suelos, son la causa del aporte de sedimentos y alteración de sus cualidades.
Paisaje	Pérdida de elementos característicos del paisaje	La retirada de la cubierta vegetal natural altera los valores escénicos, formas y elementos naturales del paisaje.	



MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal	La habilitación del terreno en la franja establecida para el DDV elimina la cubierta vegetal natural.
		Modificación de la composición florística	El desbroce de la cubierta vegetal (herbácea, arbustiva y arbórea) modifica la composición de las comunidades vegetales, asimismo, la disponibilidad de niveles distintos de iluminación a consecuencia del desbroce fomenta el crecimiento de algunas especies, en desmedro de otras.
		Perturbación de especies particulares	Las tareas de limpieza y desbroce pueden eliminar especies de flora con algún grado de protección o cuyas poblaciones han sido mermadas.
		Fragmentación de comunidades vegetales	El desbroce en áreas forestales en buen estado de conservación puede generar ruptura de la continuidad del dosel provocando aislamiento al interior de las comunidades vegetales.
	Fauna	Perturbación a la fauna	El desmonte puede afectar el desplazamiento de ciertas especies de fauna silvestre alterando su dinámica poblacional, dispersión y hábitos de alimentación. De igual manera, la alteración de las características de agua y aire y por tanto de los hábitats.
		Perturbación de especies particulares	Cuando el proyecto se desarrolla en áreas donde habitan especies de fauna con algún grado de protección, la perturbación a la fauna incide sobre estas especies.
	Relaciones ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La remoción de la vegetación nativa incluyendo árboles adultos reduce la oferta de sitios para nidificación (anidamiento) o puede provocar su desplazamiento hacia otros sectores donde sus poblaciones se concentran, provocando la alteración de las cadenas tróficas. El impacto del desbroce sobre las comunidades de pequeños mamíferos y aves se manifiesta en la alteración de microhábitats y ahuyentamiento, lo cual puede colocar a estas especies en una situación de riesgo, al reducirse la oferta de refugio, sobretodo para aquellas que construyen nidos o madrigueras en el sotobosque o huecos de árboles (roedores, marsupiales, reptiles y otros de hábitos arborícolas).
		Alteración de ecosistemas únicos o frágiles	La eliminación de elementos bióticos y del suelo superficial durante las tareas de limpieza del terreno, altera la estructura y funcionalidad de ecosistemas frágiles.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	La disposición temporal o definitiva de los residuos de la limpieza, que se hubiera ejecutada en sitios no aptos será causa de accidentes y otros riesgos para los trabajadores y la población que habita en el sector.
	Fundamentos predominantemente simbólicos	Afectación a ruinas arqueológicas	Durante las actividades de limpieza del terreno y remoción de estratos de suelo se pueden afectar sitios arqueológicos.

### 3.1.2 Especificaciones Ambientales

#### 3.1.2.1 Aire

Humedecer mediante riegos periódicos por aspersión (con cisterna) las áreas de circulación de vehiculos y tránsito de maquinaria, para mitigar la dispersión de partículas de polvo.

Minimizar el tiempo de exposición, realizando las tareas de limpieza inmediatamente antes de la intervención, de manera de evitar que el sector quede descubierto por largos periodos de tiempo, evitando también el rebrote de hierbas que deberán ser nuevamente limpiadas antes del inicio de los trabajos de construcción.

### 3.1.2.2 Suelo

En lo posible, deben evitarse las operaciones de tala y desbroce en la temporada de lluvias.

Utilizar equipos que minimicen la alteración de la superficie, la compactación del suelo y la pérdida de su capa superficial. Esto incluye tractores de orugas o con neumáticos de baja presión, cuchillas cortadoras (segadoras) y rastrillos para retirada de maleza.

Durante el descapote debe disponerse el suelo superficial y el subsuelo de manera diferenciada. Para esto debe procederse a la retirada cuidadosa y diferenciada del suelo superficial ("top soil", horizonte "A", "capa vegetal" o arable) evitando su mezcla con los sustratos subyacentes (subsuelo) o su enterramiento. Para la diferenciación de este estrato puede adoptarse una profundidad promedio de 0.3 m, a menos que la capa vegetal sea claramente diferenciable y tenga otro espesor.

El suelo vegetal debe ser dispuesto en cordones de material en sitios de espera o de reserva entretanto se realizan otras operaciones. Los montículos no deben superar en ningún caso 1.5 m de altura (Figura 3.1). Asimismo debe evitarse que los cordones sean sometidos al paso de vehículos o a sobrecargas y no deben ser expuestos a la intemperie por un periodo de tiempo prolongado para evitar su compactación, pérdida de nutrientes y propiedades biológicas. En zonas de pendiente se sugiere confinar las pilas con una corona de sacos rellenos con suelo. Los traslados y movimiento de este material deben evitarse o reducirse al mínimo necesario. Todos estos cuidados son necesarios para conservar las características físico químicas y biológicas particulares que permitirán el desarrollo de los vegetales superiores una vez que este material sea requerido en la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción de la carretera.

Debe evitarse atravesar zonas pantanosas o de suelos anegadizos, en caso que esto no pueda evitarse la retirada y acopio del estrato superficial conforme se describió anteriormente no es recomendable dado que una vez seco, este material puede constituir bloques o costras menos deformables, además de otras características físicas no aptas para uso en construcción. Por esta razón, estos materiales deberán ser trasladados a un buzón de material excedentario en sitios previamente establecidos.

### 3.1.2.3 Agua

Durante el desbroce, los residuos vegetales deberán ser dispuestos de tal manera que no se interrumpa el escurrimiento natural de las aguas. Para ello se deberá efectuar el carguío y transporte del material vegetal (ramas, follaje, raíces) hacia los sitios de acopio a medida que se vayan produciendo.

En zonas de baja pendiente, donde el flujo natural es dificultado por esta condicionante, debe cuidarse que la forma del terreno después del desbroce no quede, por ambos lados, con pendientes hacia el eje de la carretera (formando un cuenco) si no de manera que se alejen las aguas del mismo (convexo). En estos casos el especialista ambiental deberá determinar la necesidad de realizar el desbroce hasta los límites del derecho de vía.

Ubicar las áreas de disposición de los restos vegetación a una distancia mínima de 100 m de los cuerpos de agua, asegurando que los trozos, cortezas de madera, malezas y otros materiales no se depositen en ningún sistema acuático. En caso de vertido accidental de

materiales en los cauces, los mismos deberán despejarse manualmente disponiéndolos alejados de la marca de crecida de agua.

Los acopios de material deberán ser dispuestos de tal manera que no perjudiquen el flujo natural de las aguas, permitiendo el escurrimiento de las mismas hacia los cauces naturales. En caso necesario, deberán dejarse aberturas o canales para permitir el escurrimiento de las aguas, evitando así que algunos sectores se aneguen.

#### **3.1.2.4 Flora**

Las actividades de desbroce y acondicionamiento del DDV deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el EEIA correspondiente, es decir, en base a un inventario forestal de reconocimiento que provea estimaciones sobre la cantidad y calidad de estos recursos en los sitios donde se desarrollen las obras. La información suministrada por el inventario permitirá caracterizar las formaciones vegetales a ser afectadas, conocer su potencial y definir las posibles alternativas para mitigar los daños derivados del desbroce. Asimismo servirá de guía para la elección de especies a ser utilizadas para la restauración de las áreas afectadas directa e indirectamente por el proyecto. El inventario deberá estar a cargo de un especialista (técnico forestal o biólogo) contando con la colaboración de materos (conocedores de la flora local).

El desmonte y la remoción de la cobertura vegetal para la habilitación del derecho de vía, brechas o senderos de acceso, deberá restringirse a lo estrictamente necesario, aspecto que deberá ser determinado en obra por el especialista ambiental, de forma previa a la intervención.

La tala de árboles se desarrollará en forma sistemática de acuerdo con los lineamientos del diseño de ingeniería de tal manera de eliminar únicamente los individuos situados al interior del DDV. En caso necesario se deberán realizar podas de ramas o amarres para orientar la caída del árbol hacia zonas con menor riesgo de afectación de la cobertura vegetal adyacente durante la caída.

Cuando sea posible se evitará la tala de individuos arbóreos especiales (semilleros, de especies endémicas o valiosas). Estos deberán ser identificados y marcados durante el inventario de reconocimiento. Si es viable, se transplantarán los individuos juveniles de dichas especies, a otros sitios fuera de la franja a intervenir. El trabajo de trasplante debe realizarse únicamente bajo la autorización de un técnico forestal que deberá emitir un criterio sobre la viabilidad del proceso.

En el caso de haberse identificado sitios con poblaciones importantes de especies de epifitas (como bromeliáceas u orquidáceas) deberá procederse a su rescate y trasplante, de acuerdo a metodologías establecidas en el EEIA del proyecto, donde también se deberán establecer los puntos donde esta práctica es técnicamente factible.

El corte mecánico o manual durante el destronque debe realizarse de tal manera que no se desperdicien troncos con valor comercial.

Para el desmonte de pequeñas superficies o franjas angostas de terreno, la tala preferentemente debe ser manual, con motosierra, para evitar daños a la vegetación cercana. La remoción de tocones se realizará únicamente en aquellos lugares a ser ocupados por la vía.

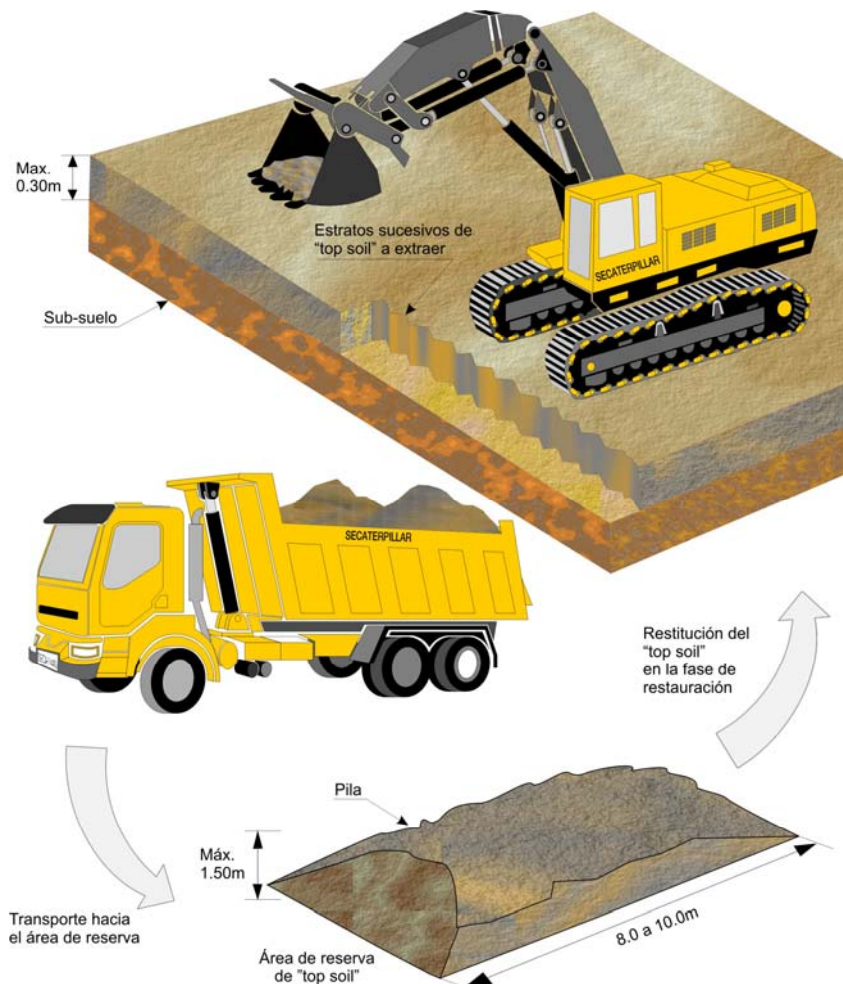
Está prohibido el uso de agroquímicos (herbicidas) para eliminar la cobertura vegetal.

Debe conservarse una franja de vegetación inalterada (cordón ripario) a ambos lados de los cursos de agua principales, de tal manera que se mantengan las condiciones bióticas de los mismos, evitando la alteración de la vegetación freatófila. Para ello se mantendrá inalterada una franja de vegetación de 100 metros.

La vegetación retirada durante el desmonte no debe ser quemada o utilizada como combustible.

El personal involucrado en las labores de desbroce no debe portar encendedores, fósforos, ni fumar en el área de operaciones a fin de evitar incendios accidentales.

El material vegetal (ramas y follaje) proveniente del desbroce debe acumularse conformando cordones para su posterior utilización como cobertura en el proceso de revegetación. Dichos cordones no deben tener una altura superior a 1.50 m y longitudes de 8 a 10 m, tal como se muestra en la Figura 3.1. La forma más simple de utilización de estos residuos, consiste en su disposición a manera de "mulch" (colchón) o cobertura muerta sobre superficies desnudas o en sitios donde se pretenda incentivar la revegetación natural. Los restos leñosos de mayor diámetro deberán ser troceados hasta un tamaño de aproximado de 20 cm para facilitar su descomposición e incorporación natural al suelo. Estas operaciones pueden hacerse de forma manual o con el uso de maquinaria.



### **Figura 3.1 Procedimiento para el Descapeo o Capaceo y Manejo del "top soil"**

#### **3.1.2.5 Fauna**

Durante la ejecución del EEIA, un equipo de expertos (biólogos - zoólogos) deberá evaluar el área a intervenir para demarcar y delimitar las zonas críticas por presencia de hábitats de fauna silvestre o rutas de desplazamiento de fauna importantes. Si durante las labores de construcción se encontraran hábitats de especies amenazadas, únicas o con prioridad para su conservación, se deberán considerar alternativas de trazo. El mencionado estudio deberá incluir, en caso de haber sido identificados, el rescate de colonias de polinizadores (como meliponarios), las metodologías para proceder a su traslado, reubicación, prácticas de manejo y otras técnicas especializadas para coadyuvar a la conservación de las poblaciones de estos insectos.

Se deberá evitar la presencia o ingreso del personal a las zonas adyacentes al DDV a fin de no causar mayor perturbación a las poblaciones de fauna terrestre.

En los sitios de acopio de material vegetal (cordones) deberán dejarse espacios que permitan el paso de la fauna.

#### **3.1.2.6 Factor social / político**

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

#### **3.1.2.7 Factor de Predominancia Simbólica**

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Contratista y sus empleados deberán proceder según se establece en el acápite 3.28 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

Dicho Código de Conducta debe ser elaborado por el Contratista previo a la contratación de su personal, según lo establecido en el apartado 3.27.3 del presente Manual, y ser puesto en conocimiento de todos los trabajadores, antes del inicio de los trabajos.

## 3.2 CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS

### 3.2.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	Los suelos descubiertos y expuestos a la erosión eólica, como resultado de la eliminación de la cobertura vegetal sufren el desprendimiento de partículas, incrementando los niveles de inmisión.
		Incremento de niveles sonoros	Durante las labores de construcción se generan niveles elevados de ruido en los lugares de trabajo, por el empleo de herramientas menores y la concentración de trabajos en un único sitio.
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	La desestructuración y compactación de los suelos ocurre durante la conformación de una base firme para las infraestructuras del campamento.
		Incremento en los procesos de erosión	Las actividades constructivas predisponen los suelos a los agentes erosivos sobretodo cuando las áreas de trabajo permanecen expuestas (sin cobertura vegetal) durante largos período de tiempo.
		Contaminación de suelos	Los residuos producto de la construcción contaminan los suelos alterando sus propiedades.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	Los escombros y otros residuos generados durante la construcción que no reciban una adecuada disposición final, pueden contaminar ríos y arroyos. Asimismo las partículas de suelo, que se encuentran en el aire o en el agua escurrida pueden elevar los niveles de sólidos en cuerpos de agua.
Paisaje	Intrusión visual	La habilitación del área destinada al campamento y edificación de infraestructura, promueve la alteración de la calidad visual del entorno.	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	La implementación de la infraestructura del campamento implica la retirada completa de la vegetación en un área amplia de terreno.
		Modificación de la composición florística	El asentamiento de partículas de polvo sobre la vegetación, el incremento en los niveles de luminosidad y la introducción de especies exóticas para las áreas verdes modifica la composición florística del área contigua al campamento.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La modificación del hábitat afecta los hábitos alimenticios, reproductivos y otros procesos ecológicos que perturban a la fauna silvestre.
		Perturbación de especies particulares	La eliminación de la cubierta vegetal en áreas con bajo grado de intervención, perturba especies de fauna, que tienen algún grado de protección o son endémicas de la zona.
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La alteración de la calidad de aire y agua, el incremento de ruido, la eliminación y transformación de la cobertura vegetal inciden en la calidad del hábitat, pudiendo llegar incluso a su destrucción.	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	El sitio de ubicación del campamento y su autorización por parte de las autoridades locales o personas particulares podrá crear roces entre la población y la autoridad.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	El trabajo realizado de manera inadecuada podrá ser causa de accidentes que afecten a los trabajadores del contratista o terceros.

## **3.2.2 Especificaciones Ambientales**

### **3.2.2.1 Aire**

Antes de la instalación de un campamento se debe realizar un análisis exhaustivo del régimen de vientos (dirección prevalente del viento) en relación a la ubicación de poblaciones o sitios sensibles, de modo de situarlo en un punto que minimice la incidencia de las emisiones u olores sobre ellos.

Humedecer constantemente la zona destinada a la construcción del campamento para evitar la emisión de polvo.

Considerar el establecimiento de cinturones de vegetación u otras pantallas visuales y acústicas en el perímetro del campamento para minimizar el impacto visual y sonoro de las instalaciones.

### **3.2.2.2 Suelo**

Ubicar los campamentos en áreas despejadas y/o previamente intervenidas, y con bajo riesgo de erosión e inestabilidad. Deben preferirse áreas con pendientes poco pronunciadas o donde se requiera un mínimo de nivelación o movimiento de tierras.

Las áreas seleccionadas para la construcción de campamentos deben provocar la menor intrusión visual y, en lo posible, ser accesibles por vías existentes.

Para la instalación de campamentos temporales o móviles, se deberán elegir sectores previamente intervenidos y de preferencia al interior del DDV.

El suelo vegetal deberá ser recuperado y almacenado conforme se explica en el acápite 3.1 para su reutilización en labores de restauración.

### **3.2.2.3 Agua**

Los campamentos y sus infraestructuras deben mantenerse a una distancia mínima de 100 metros a cada lado de las márgenes o riberas de los ríos. No deben situarse en los alrededores de lagunas, humedales, así como de llanuras de inundación de los ríos.

Los campamentos próximos a cursos de agua no deben situarse aguas arriba de fuentes que sirvan para la dotación de agua para consumo humano.

Durante la construcción del campamento, deben implementarse obras de drenaje de agua pluvial temporales a fin de no contaminar cursos de agua próximos.

No estará permitido depositar material excedente de corte producto de la habilitación de campamentos en las márgenes o proximidades de cursos de agua. Para ello deben utilizarse buzones previamente establecidos y autorizados por el Supervisor Ambiental.

### **3.2.2.4 Flora**

El campamento deberá ubicarse de preferencia en áreas previamente intervenidas (deforestadas, con vegetación secundaria o en claros de áreas boscosas).

Se debe evitar, en la medida de lo posible, el derribo de árboles con DAP mayor a 20 cm para la habilitación de áreas para los campamentos. Las labores de desbroce deben realizarse de acuerdo a lo descrito en el acápite 3.1

En caso que en la etapa de EEIA, haya sido identificada la presencia de especies sensibles como bromeliáceas u orquidáceas en el área de implementación del campamento, deberá incluirse la metodología para proceder a su rescate y reubicación.

En la construcción de la infraestructura desmontable, utilizar materiales prefabricados (láminas de zinc, enchapado de madera y otros) para evitar la utilización de madera proveniente del bosque nativo.

En el caso de requerirse madera para la construcción del campamento, podrán emplearse los materiales producto de las tareas de limpieza del terreno, sin embargo no podrá realizarse el corte específico de árboles, para obtener material de construcción. En el caso que el material producto de la limpieza del terreno no sea suficiente para la construcción, se debe utilizar madera adquirida de proveedores autorizados.

La planificación del desmonte incluirá el manejo de cinturones de vegetación y el aprovechamiento de áreas intervenidas preservando el paisaje, para tal efecto los campamentos provisionales pueden estar formados por "trailers" o carpas que utilicen poco espacio.

### **3.2.2.5 Fauna**

No se deberán habilitar campamentos en aquellas áreas donde se demuestre la presencia de especies de fauna amenazadas, endémicas o en peligro de extinción o cuando su hábitat podría ser alterado por la construcción de los mismos.

En caso que en la etapa de EEIA, haya sido identificada la presencia de especies sensibles en el área de implementación del campamento, deberá incluirse la metodología para proceder a su rescate y reubicación.

Cuando la provisión de agua se realice aprovechando fuentes naturales superficiales como lagos, lagunas, ríos o arroyos se debe ubicar la planta de captación y bombeo alejada de las sendas de acceso de la fauna silvestre, hacia sus abrevaderos naturales.

### **3.2.2.6 Factor Social/Político**

Con el propósito de minimizar la perturbación de las relaciones del gobierno y la comunidad local, en el sitio del proyecto, será necesario realizar una estrecha coordinación con los actores sociales locales, a través de jornadas de coordinación, particularmente para la definición del sitio de emplazamiento del campamento.

Asimismo, se deberá contar con personal dedicado a las relaciones públicas en el sector, que cuenten con información precisa y actualizada del avance de las obras.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.



La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### 3.3 OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS

#### 3.3.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Incremento de niveles sonoros	La presencia de un numeroso contingente de trabajadores desarrollando actividades en el campamento, incrementa los niveles de ruido generados.
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	El tráfico de vehículos en el campamento, así como el tránsito constante de peatones, afecta la estructura y adensa los suelos.
		Contaminación de suelos	La gestión inadecuada de los residuos domésticos causa la contaminación de suelos. Asimismo, los residuos industriales, lodos del sistema de tratamiento de aguas servidas y otros constituyen potenciales contaminantes; al igual que residuos líquidos tales como efluentes domésticos (aguas grises y aguas negras), aguas pluviales, efluentes de lavado (lavado de equipos, vehículos, pisos) y aceites usados (lubricantes de equipos y vehículos automotores generados por recambio).
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	La contaminación de suelos por efluentes que pueden infiltrarse y llegar a los niveles freáticos por percolación profunda causa este impacto. Por otro lado la descarga directa en cuerpos de agua superficiales, altera severamente sus características fisicoquímicas y biológicas.	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	La recolección de leña, consumo de frutos silvestres y otros productos vegetales en los campamentos y frentes de trabajo, por parte de los trabajadores supone un efecto negativo sobre la composición de la flora nativa, así como la introducción de especies foráneas a la zona, por parte de los trabajadores.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La modificación del hábitat causa una perturbación de los hábitos de la fauna. Asimismo, las actividades de caza, pesca o fomento de las mismas entre los pobladores de la zona al adquirir productos como carne, pieles, plumas, huevos, cornamentas, animales vivos, embalsamados o cualquier otro producto producen perturbación en las poblaciones de determinadas especies la fauna silvestre.
		Perturbación de especies particulares	Cuando el proyecto se desarrolla en zonas donde existen especies con algún grado de protección, la perturbación a la fauna incide sobre las mismas.
		Generación de vectores	La gestión deficiente de residuos sólidos y efluentes generados en las actividades cotidianas de los campamentos son la causa de la generación de vectores (roedores, insectos) que pueden afectar la salud humana.
Relaciones ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La disposición inadecuada de residuos sólidos y efluentes contamina los hábitats de fauna silvestre terrestre y acuática. De la misma manera el incremento de niveles de ruido, así como la iluminación nocturna causan este efecto.	

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	La presencia de manera continua por un largo período de tiempo en el sitio, de un contingente humano importante, con costumbres foráneas podrá causar conflictos con la población y al mismo tiempo con las autoridades locales.
		Incremento de la demanda de salud, educación y servicios básicos	La corriente de inmigración hacia el área del proyecto resulta en una mayor demanda de servicios y mayor presión sobre los ya existentes.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	Los residuos sólidos y efluentes generados en las actividades de los campamentos que no reciben una adecuada gestión, constituyen una amenaza a la salud de los trabajadores e inclusive de la población aledaña.
		Redistribución de la población	La operación del campamento, con presencia de un grupo humano considerable provocará que parte de la población, dispuesta a prestar servicios a este contingente humano se traslade hacia el sitio del campamento.
	Económico	Afectación a las estrategias de sobrevivencia	La presencia de personal involucrado en la obra significa una afectación sobre las actividades de caza, pesca, agricultura, ganadería, recolección y otras desarrolladas por pobladores de la zona.
		Generación de empleo	Las actividades del proyecto carretero demandan trabajadores no calificados que pueden ser contratados entre la población local.
		Dinamización de la economía local	Las ofertas de empleo y demanda de servicios por parte de los trabajadores involucrados en la obra genera movimiento económico en las poblaciones aledañas al área del proyecto.

### 3.3.2 Especificaciones Ambientales

#### 3.3.2.1 Aire

Regular el uso de bocinas y circular a baja velocidad en las proximidades de los campamentos.

Las vías de frecuente circulación al interior del campamento deberán contar con una capa de ripio, para mitigar el exceso de polvo.

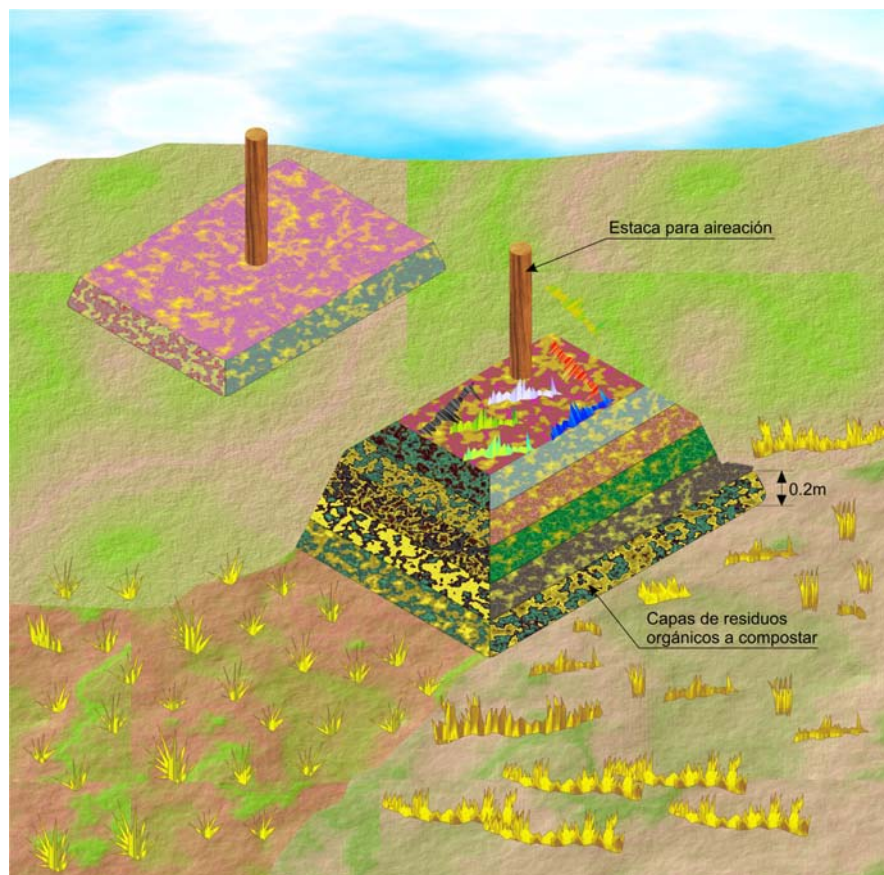
Considerar el establecimiento de cinturones de vegetación en las áreas específicas del campamento para minimizar el impacto sonoro de las instalaciones.

#### 3.3.2.2 Suelo

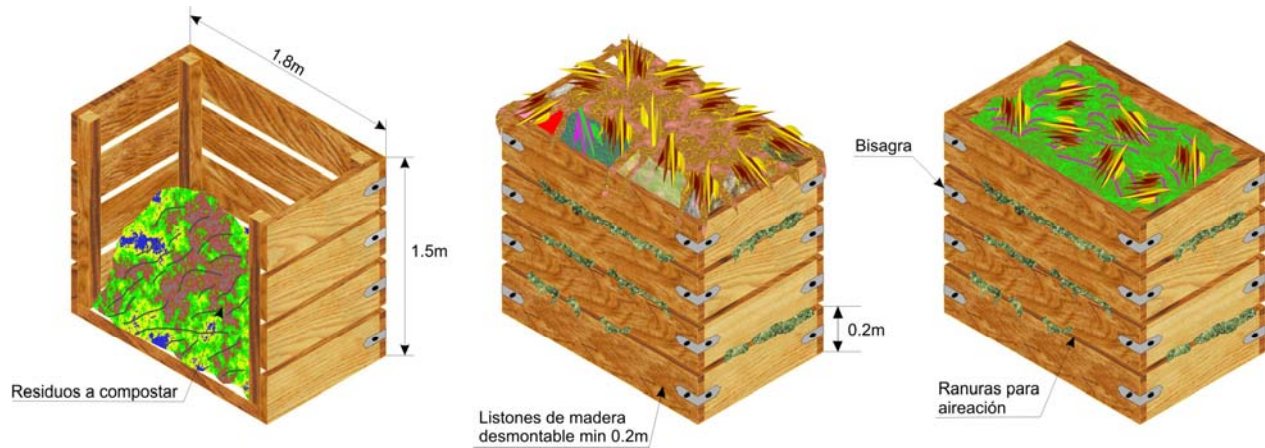
Para evitar la contaminación de suelos por el manejo y disposición inadecuada de desechos se debe establecer un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos que contemple los siguientes aspectos:

- Determinar sitios específicos para el acopio, almacenamiento temporal, clasificación y disposición final de los residuos sólidos generados.
- La disposición temporal de residuos debe realizarse en contenedores diferenciados por colores y etiquetados de acuerdo a las siguientes categorías:
  - Contenedor plomo: residuos orgánicos fermentables
  - Contenedor amarillo: metales
  - Contenedor rojo: plásticos

- Contenedor azul: papel y cartón
- Los contenedores (basureros) deben disponerse sobre pedestales, contar con tapa y una bolsa plástica interna.
- Asimismo se deben disponer contenedores para el acopio de residuos sanitarios (patogénicos).
- Los residuos sólidos generados en campamentos temporales o móviles y en los frentes de trabajo deben acopiarse y enviarse al campamento base y/o sitios de disposición final en contenedores tapados para evitar su dispersión.
- Los residuos de materiales reciclables (vidrio, metal, plástico, papel y cartón) deben entregarse a empresas especializadas para su re-utilización. Previamente debe verificarse que dichas empresas cumplan con la Reglamentación Ambiental al respecto.
- Los residuos orgánicos fermentables (restos del consumo y preparación de alimentos) deben ser entregados a los campesinos del lugar, de manera que dichos residuos sean empleados para la alimentación de sus animales, o en su caso ser sometidos al proceso de compostaje (estabilización biológica) en "composteras" que permitan obtener un material inocuo y apto para ser utilizado como abono orgánico. Ver esquemas en Figura 3.2 y Figura 3.3.



**Figura 3.2 Pila o compostera para tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables**



**Figura 3.3 Unidad de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos fermentables**

Las composteras deben ubicarse en sitios enmallados, techados, señalizados y con protección contra la entrada de aguas pluviales.

- Los residuos clasificados como patógenos (jeringas, agujas, residuos de curación) así como envases de medicamentos pueden someterse a incineración; en un sistema pirolítico o trasladados a rellenos sanitarios de las poblaciones cercanas, que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia y previa autorización por escrito de la administración de los mismos. No deberán ser incinerados materiales peligrosos.
- Aquellos residuos que por sus características no puedan ser reciclados o reutilizados deberán enviarse para su disposición a los rellenos sanitarios municipales más próximos, siempre que el municipio cuente con estos sitios y que estos cumplan con los requisitos técnicos de construcción y operación.

En caso que la disposición final en rellenos sanitarios no sea posible, debe procederse a su confinamiento en fosas construidas en las proximidades de los campamentos. Las fosas deberán ser impermeabilizadas de preferencia con geomembrana. Alternativamente se podrá proceder a la impermeabilización con una capa de material arcilloso de por lo menos 10 cm de espesor, bien compactada.

- Los residuos peligrosos y especiales (como es el caso de pilas, baterías en desuso y similares) no deben mezclarse con residuos de otra naturaleza. Deben almacenarse en contenedores especiales y en lo posible entregarse a empresas especializadas que procedan a su reciclaje, debiendo presentarse el contrato de transferencia. Caso contrario deberán ser retiradas del sitio de las obras y dispuestas en los rellenos sanitarios municipales, que cuenten con condiciones adecuadas para la disposición de dichos materiales. En ningún caso se permitirá que dichos residuos sean dispuestos en las fosas que forman parte del sistema de gestión de residuos sólidos del campamento.

Asimismo, el Contratista deberá contar con un sistema de disposición de residuos líquidos, que contemple las siguientes características:

- Los residuos peligrosos líquidos (aceites usados, solventes, otros) deben ser almacenados en recipientes o tanques de materiales compatible con el fluido almacenado y que puedan

ser herméticamente cerrados para evitar fugas o derrames. Tanto los recipientes como el área de almacenamiento deben contar con estructuras de contención secundaria y señalización de seguridad.

Las estructuras de contención secundaria consisten en muros que rodean los tanques de almacenamiento de combustible a fin de contener posibles derrames. La estructura deberá tener una capacidad de contención del 110% del volumen del tanque de mayor capacidad. Estas áreas deberán estar techadas y el suelo revestido con geomembrana u otro material de revestimiento que ofrezca resistencia a impactos mecánicos y garantice un total aislamiento.

- Los residuos peligrosos líquidos deben ser almacenados y enviados a empresas especializadas para su posterior reciclaje o tratamiento. Se llevará un registro de los volúmenes entregados; las empresas recicladoras deberán contar con la licencia respectiva.
- El almacenamiento a granel o en turriles de diesel, gasolina, aceite o cualquier derivado de hidrocarburos debe realizarse sobre áreas revestidas con geomembrana u otra superficie impermeable. Asimismo pueden dotarse de bandejas "contenedores".
- Los talleres y lugares de almacenamiento de combustible deberán contar con la superficie impermeabilizada para evitar la contaminación del suelo.

Al finalizar la etapa de operación del campamento, toda infraestructura construida, incluyendo los pisos para oficinas, viviendas, etc., serán demolidos y los escombros trasladados hacia los sitios de disposición final de excedentes autorizados, salvo compromiso del Contratista, escrito y aprobado por el Supervisor Ambiental, en sentido de dejar una o varias construcciones para su aprovechamiento posterior por parte de los propietarios. Para evitar la excesiva generación de escombros al final de la vida útil del campamento, en su construcción debe optarse preferencialmente por materiales y elementos de construcción reutilizables (del tipo prefabricado), para aquella infraestructura que debe ser retirada.

### 3.3.2.3 Agua

Los campamentos deberán contar con baterías de baños que incluyan al menos un sanitario por cada 15 trabajadores. Las mismas deberán acoplarse a un sistema completo y por separado de tratamiento y disposición (evacuación) de aguas residuales domésticas (negras, grises y pluviales) y aguas de lavado (de equipo, maquinaria, áreas industriales).

Las aguas residuales deberán conducirse a través de redes independientes, es decir, se deberá disponer de una red para aguas negras y otra para la conducción de aguas grises y aguas pluviales. Por ningún motivo los efluentes deben ser dispuestos al medio ambiente (cauces naturales, canales de riego u otro cuerpo receptor) sin tratamiento.

El sistema de tratamiento de aguas residuales deberá implementarse en base a diseños de ingeniería específicos que consideren la población del campamento, así como las normas de diseño vigentes en el país para el diseño de sistemas de alcantarillado sanitario. Asimismo deberá contar con un manual de operación y un programa de mantenimiento adecuado a las necesidades y particularidades del sistema.

El tratamiento de las aguas negras podrá realizarse en cámaras sépticas, cuando no se prevé una población importante en el Campamento, dimensionadas para retener el efluente por lo

menos durante 12 horas, en función a un consumo de agua de aproximadamente 150 litros/persona/día. Asimismo deben estar diseñadas para la sedimentación y digestión de los sólidos (lodos).

Las aguas grises deberán tratarse en un sistema de depuración separado del anterior pero cumpliendo previamente con la etapa de separación de grasas y aceites en tanques de separación o cámaras desengrasadoras de tal manera que estas sustancias no interfieran en el proceso biológico. Las características de estas estructuras se presenta en la Figura 3.4, debiendo tomarse en cuenta que el diseño de las dimensiones deberá ser específico para cada campamento, considerando la carga de líquido residual.

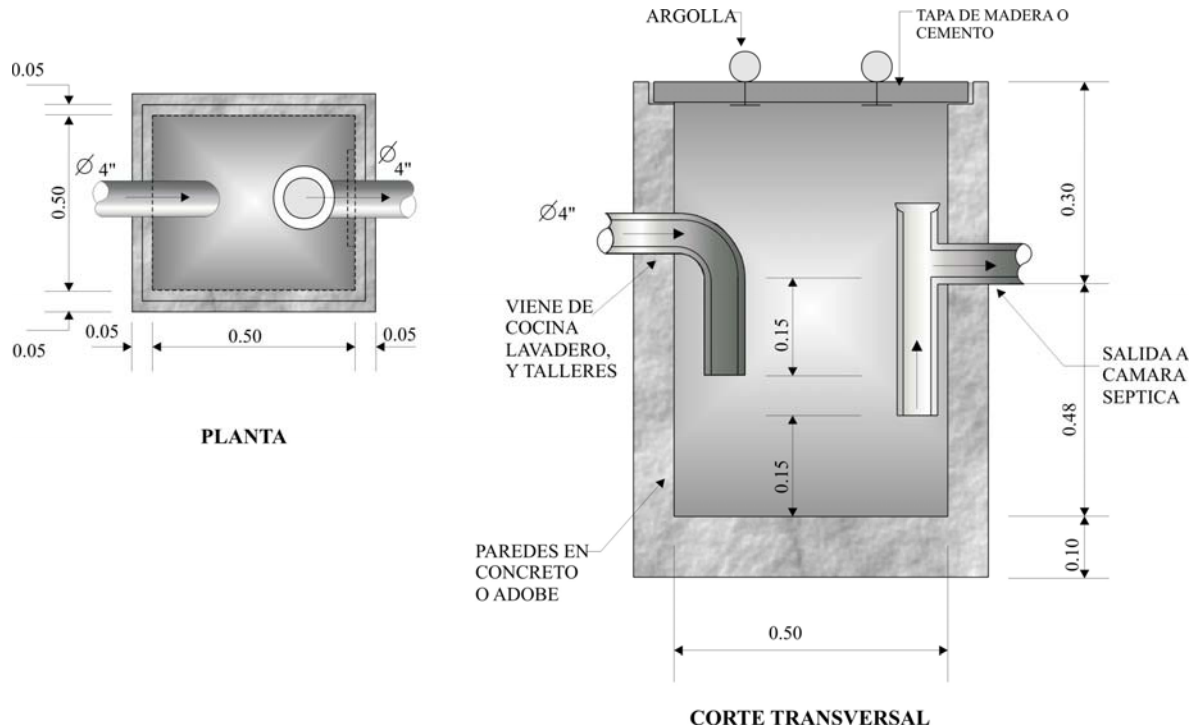


Figura 3.4 Trampa de Grasas

Las cámaras sépticas deberán ser limpiadas por lo menos una vez al año. Los lodos que resulten de la limpieza serán secados en un área impermeabilizada y cubierta especialmente destinada para este fin. Una vez deshidratados podrán ser empleados como enmiendas orgánicas para la restauración de áreas intervenidas. También pueden ser dispuestos en fosas impermeabilizadas conforme se detalla más adelante.

Deberá monitorearse periódicamente la eficiencia del proceso y el funcionamiento de los elementos que lo componen.

Antes de su disposición a cualquier cuerpo receptor, la calidad de las aguas tratadas deberá ser determinada, debiendo cumplir con lo dispuesto en el Anexo 2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH).

En campamentos secundarios deberán instalarse sistemas sanitarios en número y capacidad suficiente para atender a la población de trabajadores prevista en función a los tiempos de permanencia en el campamento. Deberá optarse por un sistema de recolección de efluentes hacia cámaras sépticas acopladas a sumideros. En estos casos la instalación deberá realizarse



en sitios aguas abajo de fuentes de abastecimiento de agua para las poblaciones próximas. Al finalizar las actividades, los sistemas deberán ser desinfectados con cal, cloro, etc. y luego rellenados y tapados con suelo del lugar.

En el caso de sistemas simples (como letrinas) implementados en campamentos móviles o provisionales, se recomienda verificar que al menos exista una letrina para cada quince personas (ver Figura 3.5). Dichas estructuras deberán ser cerradas y selladas una vez que hayan cumplido el periodo de operación del campamento temporal, para lo cual se retirará toda infraestructura por encima del terreno natural y el pozo será sellado, adicionando una cantidad de 10 kg de cal viva y dejando transcurrir al menos dos horas para luego proceder al relleno del pozo con el mismo material procedente de la excavación.

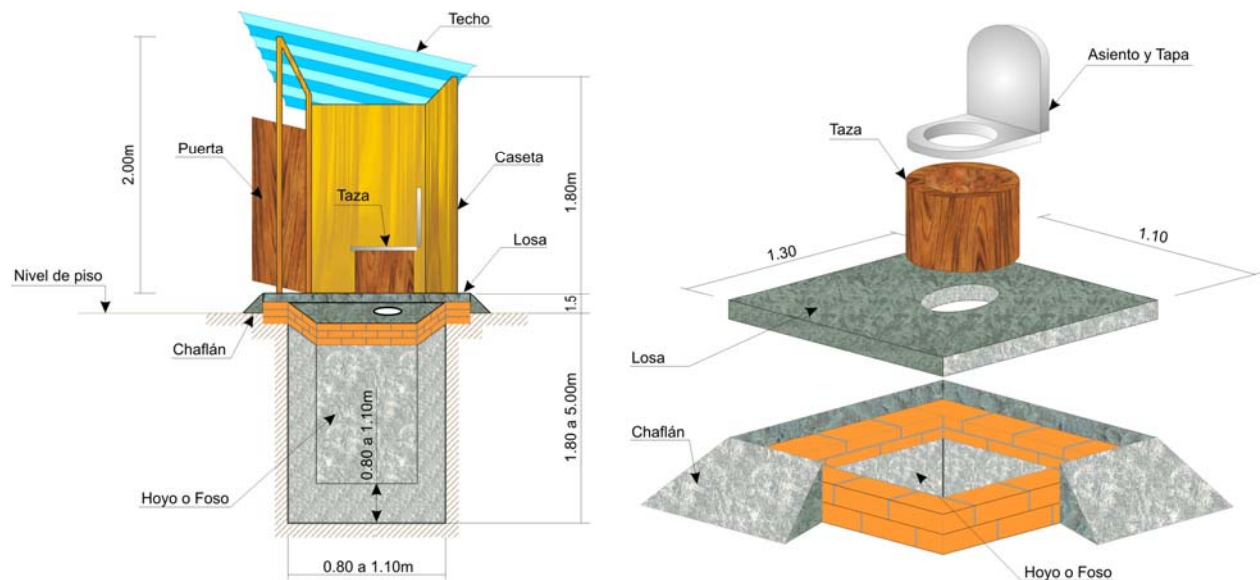


Figura 3.5 Letrina

En el caso de campamentos situados en núcleos urbanos o en sus proximidades, el sistema deberá interconectarse a la red local de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo las condiciones y características establecidas para su operación. En el caso que la población en que se encuentra el campamento no cuente con un sistema sanitario, el campamento deberá contar con el suyo propio, el cual deberá ser instalado en coordinación con las autoridades locales, para evitar la incompatibilidad con otros usos y previsiones de la comunidad para los receptores de los efluentes.

El Contratista deberá realizar convenios, previa negociación y acuerdo con las comunidades involucradas, respecto a los derechos de uso de los Agua de la zona, de tal manera a evitar conflictos por competencia u otras afectaciones.

Cuando el sitio de emplazamiento de las instalaciones se sitúe al pie de laderas o taludes, deben instalarse zanjias de coronación acopladas a bajantes para la intercepción, conducción y evacuación de las aguas pluviales hacia puntos seguros. Asimismo deben instalarse canaletas de drenaje pluvial en todo el perímetro del campamento.

Debe minimizarse la entrada de aguas pluviales a los sistemas sanitarios instalados y programar inspecciones periódicas para verificar su buen funcionamiento y necesidad de

mantenimiento. Asimismo, los sistemas de tratamiento de aguas residuales deben contar obligatoriamente con un canal interceptor que impida el acceso de aguas pluviales.

Las aguas pluviales, podrán ser vertidas a un cuerpo receptor sin tratamiento siempre y cuando no entren en contacto con aguas grises, aguas de lavado o industriales.

Las prácticas ambientales recomendadas para la recolección, tratamiento y disposición de los efluentes generados en áreas lavado y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos deben incluir un sistema de canaletas ubicadas en el perímetro de las áreas de trabajo, dispuestas de manera a captar completamente el caudal que deberá conducirse a separadores o trampa de grasas y una fosa de pre-tratamiento (sedimentación). Previamente a su vertido a cursos de agua naturales, los efluentes deben cumplir con los límites establecidos en la legislación al respecto (RMCH, Anexo 2). Estos sistemas deberán contar con un diseño específico elaborado por el Contratista y aprobado por el supervisor.

Las grasas recolectadas en la trampa y sedimentos del tanque de pre-tratamiento deberán gestionarse como residuos sólidos conforme descrito en el acápite 3.3.2.2.

Los cambios de aceite de vehículos y maquinaria se efectuarán en talleres de mantenimiento. Las superficies estarán adecuadamente impermeabilizadas y contarán con un canal perimetral que recolecte las aguas de lavado de la plataforma de trabajo y las derive hacia una trampa de grasas.

Los aceites usados deben ser almacenados preferiblemente en los recipientes originales, llenando estos hasta el 80% de su capacidad, como máximo. En el caso de haber provisto un recipiente de mayor capacidad para el almacenamiento, el traslado del aceite usado deberá hacerse utilizando una bomba manual o mecánica. Los recipientes deben almacenarse bajo cubierta.

Los filtros de aceite usados deben ser drenados sobre un tambor metálico, provisto de rejilla y vaciar en un recipiente de aceites usados para el almacenamiento, usando un embudo.

El aceite usado no deberá utilizarse para el asentamiento de polvo ni ser vertido en la red de alcantarillado o drenaje.

Este residuo debe ser entregado a terceros para su reciclado o tratamiento y disposición final. Se debe llevar un registro de los volúmenes de aceites entregados así como el nombre, la dirección, el teléfono y el uso que se va a dar al aceite desechado, debiendo el Contratista presentar mensualmente constancia de la entrega del aceite usado a la empresa recicladora, que deberá contar con todos los permisos establecidos por Ley.

En ningún caso los hidrocarburos, aceites o grasas residuales pueden ser vertidos, sobre redes de alcantarillado o en terrenos baldíos.

Se recomienda implementar un sistema de recirculación de aguas para el lavado de vehículos (Figura 3.6) de tal manera a optimizar el uso de este recurso. Para ello será necesario construir un tanque de almacenamiento de 10 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual contendrá las aguas del lavado que serán recirculadas por medio de una bomba de por lo menos 1.0 HP de potencia. Las aguas recolectadas por medio de canaletas deberán pasar inicialmente por un sedimentador, dotado con una rejilla a la entrada para detener elementos que puedan obstruir las aguas en su recorrido. A continuación del sedimentador (desarenador) deberá implementarse una trampa de



grasas. Finalmente el agua deberá pasar al tanque de almacenamiento, el que tendrá una pendiente del 5% en el fondo para permitir la sedimentación de los granos más finos.

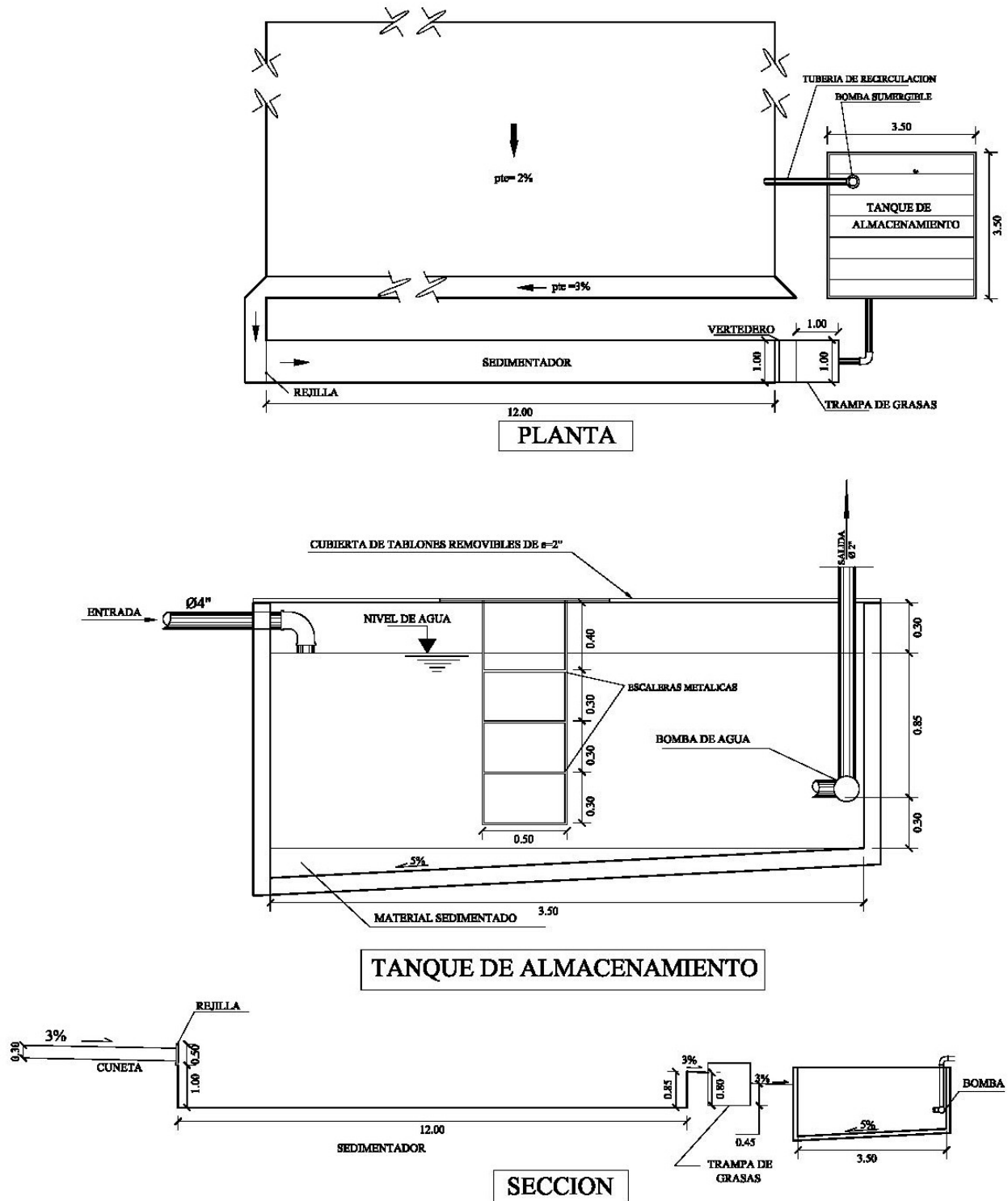


Figura 3.6 Sistema de recirculación de agua

El sedimentador, así como la trampa de grasas, deberán ser limpiados una vez por mes, el tanque de almacenamiento de agua será limpiado una vez cada 2 meses.

Se prevé que durante la limpieza de cada uno de los elementos, el sedimentador y el tanque de almacenamiento, sólo se obtendrán partículas de arena y limo, que pueden ser dispuestas en las fosas de residuos sólidos sin ningún tratamiento especial.

Las fosas de confinamiento de residuos sólidos no podrán estar ubicadas a una distancia menor a 100 m de los cursos de agua.

#### **3.3.2.4 Flora**

En ningún caso se deberá proceder a la quema del material vegetal en el área del campamento. Se prohíbe la compra o extracción de madera para la cocción de alimentos u otros fines.

Prohibir estrictamente al personal dependiente o contratista involucrarse en la extracción y/o aprovechamiento de recursos maderables y no maderables del bosque, así como la recolección de frutos silvestres, leña y otros productos vegetales en los campamentos.

#### **3.3.2.5 Fauna**

Realizar la programación de operaciones en los campamentos de tal forma que los niveles de ruidos no sean excesivos ni afecten los hábitos estacionales de la fauna. Para esto debe evitarse la simultaneidad en las operaciones de maquinaria y equipo así como las actividades en horarios nocturnos o en horas de mayor actividad de la vida silvestre (anochecer y amanecer). En caso de requerirse el trabajo nocturno, se debe verificar que dicho trabajo no se realice en proximidades de los sitios más sensibles identificados para la fauna.

Se informará, para un mejor conocimiento de los trabajadores sobre la variedad de especies faunísticas que se presentan en los alrededores y la situación actual en que sus poblaciones se encuentran, con el propósito de sensibilizarlos ambientalmente.

Está prohibida la caza y la pesca a todo el personal del proyecto, o fomentar dicha actividad entre terceros. El personal tiene la obligación de denunciar oportunamente estas acciones en las áreas de operación y acatar la prohibición, aún en los días feriados o de descanso.

Utilizar rejillas o filtros en la toma de agua, para evitar daño a peces y especies acuáticas.

#### **3.3.2.6 Factor Social/Político**

Con el propósito de minimizar la perturbación de las relaciones del gobierno y la comunidad local, en el sitio del proyecto, será necesario realizar una estrecha coordinación con los actores sociales locales, a través de la planificación participativa.

Este tipo de organización y actitud, respondería a lo establecido en la propia Constitución Política del Estado, especialmente en cuanto a lo señalado en los Art. 200º y 171º, y la Ley N° 1257 (Convenio 169 de la OIT).

Las jornadas de coordinación serían actos a realizarse en determinados tiempos y espacios consensuados, cuyo objetivo principal sería la explicación e intercambio de información sobre la

realización de todo lo vinculado con el proyecto. Es decir, representa una acción de continua información pública entre todas las autoridades que habitan en el área.

De manera complementaria a la dinámica dada con las jornadas de coordinación, se deberá crear en el área del proyecto oficinas de relaciones públicas que cuenten con información de carácter permanente, institucionalizándose de esta manera una política de "puertas abiertas", basada en posesión y flujo de información perfecta, que debe entenderse como que en todo momento de realización del proyecto, cada actor social con capacidad de decisión debe estar bien informado del estado de las cosas, entonces se tiene una dinámica social basada en información perfecta. (Cf. Shubik. 1996).

Estas oficinas deberán estar constantemente actualizadas sobre el avance y desarrollo cotidiano del proyecto, incluyéndose aquellos cambios que se produzcan sobre el diseño original, de manera de absolver todas las dudas o inquietudes de la población que solicita información.

En estas oficinas se deberá contar con un juego de planos del tramo correspondiente al municipio al que pertenezca, con indicación de los avances, los problemas surgidos y soluciones planteadas, un cronograma de ejecución actualizado así como ejemplares del Código de Conducta de los trabajadores del Contratista y boletines de información para consulta y distribución.

Para aquella población que por diversos motivos no podría trasladarse a una de estas oficinas de información, y con el objetivo de prevenir y mitigar posibles situaciones conflictivas, la Supervisión Ambiental deberá instalar "Buzones de Consulta, Demandas y/o Sugerencias" en todos los sitios públicos (Unidades Escolares, Postas Sanitarias, Iglesias, Salón Comunal, etc.) de las distintas comunidades del área del proyecto.

Atendiendo a solicitudes locales, es recomendable que la apertura periódica de estos buzones se realice en tiempos preestablecidos y con carácter público al igual que la lectura del contenido extraído oficialmente, dejándose una nota de constancia a las autoridades de la comunidad.

Para prever el impacto generado por el incremento de población se debe tomar en cuenta la posibilidad de realizar un estudio sobre el tema del Desarrollo Sostenible, con el objetivo de prevenir, regularizar y controlar la presión que existiría sobre el medio ambiente y las características de la relación socioeconómica emergente.

La mejora y construcción de una carretera en perfecto estado tiende, directa o indirectamente, a generar una serie de mejoras socio económicas que la población local dejará trascender con sus múltiples actividades que, posiblemente, sean conocidas más allá de la región objeto de atención. Este fenómeno podría producir una corriente de inmigración caótica ya que el sitio, no posee mayores espacios laborales que los ya existentes y ocupados, motivo por el cual es que la emigración es un hecho de considerables proporciones.

En este sentido, es aconsejable la creación de un sistema de control de la inmigración debidamente difundido entre los potenciales inmigrantes.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como es la población local pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

Dicho Código de Conducta debe ser elaborado por el Contratista previo a la contratación de su personal, según lo establecido en el apartado 3.27 del presente Manual, y ser puesto en conocimiento de todos los trabajadores, antes del inicio de los trabajos.

Por otra parte, la Supervisión Ambiental deberá prever la realización de eventos de capacitación a los trabajadores del Contratista de las obras, en temas de educación ambiental y seguridad industrial.

Con el propósito de lograr que las manchas urbanas de las capitales de municipio crezcan de manera ordenada y con servicios básicos planificados, durante la elaboración del EEIA se deberá recomendar a los Gobiernos Municipales que elaboren sus Planes Reguladores o Planes de Ordenamiento Urbano.

### **3.3.2.7 Factor Económico**

Con el propósito de evitar la afectación a las estrategias de sobrevivencia en el sector, es importante que el Contratista restrinja entre sus trabajadores la intervención en las actividades de caza, pesca, agricultura, ganadería, recolección, etc., aspecto que deberá estar inserto en el Código de Conducta, elaborado en función a lo establecido en el acápite 3.27 del presente Manual.

Para los trabajos de implementación del proyecto se requerirá la contratación de mano de obra local, lo cual significa un impacto positivo, por el hecho de significar una oportunidad de beneficio económico. Con el propósito de lograr que este impacto positivo abarque a todas las comunidades asentadas a lo largo del proyecto, se sugiere la realización de la contratación de manera que todas las comunidades se beneficien del proyecto, realizando la contratación en todas las comunidades.

La dinamización de la economía local depende de varios factores. Lo invariable al respecto, es la vocación del sector en que se desarrolla el proyecto, la cual puede ser la agricultura o la ganadería. En este sentido, la compra de alimentos para los trabajadores deberá realizarse, en lo posible de los productores locales, en lo referido a hortalizas, verduras, carnes, y otros que se produzcan en el lugar.

Sin embargo, está prohibida la compra de carne de animales silvestres, así como otros productos como son sus huevos, cornamentas y otros, que si bien pueden influir positivamente en la economía de los pobladores podrán traer otras consecuencias negativas sobre el ecosistema.

### 3.4 CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS INDUSTRIALES (PLANTAS DE TRITURACIÓN, CONCRETO Y ASFALTO)

#### 3.4.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Incremento de niveles sonoros	Durante la construcción de áreas industriales se generan niveles elevados de ruido, por el funcionamiento de herramientas y la presencia de gran número de trabajadores.
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	La remoción del suelo superficial y compactación para localizar las infraestructuras, sitios de acopio de áridos y materia prima para las plantas de trituración, asfalto o concreto son la causa de la afectación a las propiedades físicas de los suelos.
		Contaminación de suelos	La disposición inadecuada de escombros, envases de materiales y otros residuos generados en la construcción de áreas industriales, contaminan los suelos.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	La manipulación y almacenamiento incorrecto de productos o residuos generados durante la construcción puede provocar derrames que alteren la calidad de las aguas superficiales.
		Modificación del régimen hídrico	La instalación de las plantas industriales puede influir en el régimen natural de escurrimiento, principalmente por la disposición de elementos de grandes dimensiones, como son las rampas y otra infraestructura.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	La generación de polvo y mayor luminosidad modifica la composición de especies vegetales en las proximidades de las plantas industriales.
	Fauna	Perturbación a la fauna	El ruido generado por maquinaria empleada en la construcción provoca el ahuyentamiento y dispersión de la fauna existente en el área, afectando su dinámica poblacional. Asimismo la presencia de obstáculos en los cauces, contaminación y otros impactos generados perturban el comportamiento de la vida silvestre.
		Perturbación de especies particulares	La construcción de áreas industriales significa un cambio de las condiciones medioambientales locales en las que puede subsistir un organismo concreto
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La ocupación de terrenos destinados a las áreas industriales en sitios con menor grado de intervención humana, elimina los componentes del ecosistema y modifican las características de los hábitats.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación relaciones gobierno y comunidades locales	El sitio de ubicación de las plantas industriales y su autorización por parte de las autoridades locales o personas particulares podrá crear roces entre la población y la autoridad.

#### 3.4.2 Especificaciones Ambientales

Dado que los impactos identificados para los distintos factores ambientales son similares a los identificados para la construcción de campamentos, se aplican las especificaciones establecidas en el acápite 3.3.2, además de las listadas a continuación.

### 3.4.2.1 Suelo

La planificación de los circuitos de recorrido de la maquinaria y equipo al interior de la planta, así como la disposición de rampas y ubicación de la maquinaria estacionaria, deberá ser realizada de manera tal de evitar la afectación de áreas más extensas de las indispensables para el desarrollo de los trabajos.

Para esta planificación, se deberán tomar en consideración aspectos tales como menores distancias, circuitos de trabajo y espacios seguros, de manera de combinar adecuadamente estos aspectos, logrando no sólo la reducción del área de afectación, sino también la economía del proyecto y seguridad de los trabajadores que desempeñan sus funciones en el lugar.

### 3.4.2.2 Agua

La ubicación de plantas industriales o depósitos de materiales no deberá situarse a una distancia menor a 200 m de cualquier curso de agua, considerando con especial atención el flujo de aguas en la zona, para evitar la alteración de los cauces existentes en el sector.

En este sentido, no se permitirá la ubicación de equipo, maquinaria o estructura dentro la planta, que perjudique el libre flujo de agua en los cursos y canales definidos. Cuando sea indispensable el cruce de algún curso de agua, por pequeño que este sea, el mismo deberá contar con una estructura adecuada de paso, que garantice que ninguna de las actividades a ser realizadas causará una perturbación sobre el mismo.

### 3.4.2.3 Factor Social/Político

Con el propósito de minimizar la perturbación de las relaciones del gobierno y la comunidad local, en el sitio del proyecto, será necesario realizar una estrecha coordinación con los actores sociales locales, a través de jornadas de coordinación, particularmente para la definición del sitio de emplazamiento del campamento.

## 3.5 OPERACIÓN DE ÁREAS INDUSTRIALES

### 3.5.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por gases	La emisión de gases contaminantes a la atmósfera durante la operación de la planta de asfalto es producto de la combustión incompleta de los derivados del petróleo utilizados en el calentamiento de la mezcla asfáltica.
		Aumento de los niveles de inmisión por polvo	La emisión de partículas sólidas por fuentes fijas (trituradoras, tamizadoras, bandas) y móviles (palas cargadoras, camiones y vehículos) utilizados en el manipuleo de grandes volúmenes de materiales pétreos contaminan la atmósfera.
		Incremento de niveles sonoros	El funcionamiento de los elementos de la planta chancadora (transportadora, fragmentadora y cribado) emite niveles elevados de ruido ambiental y vibraciones durante la transformación de bloques de piedras en gravas.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	Durante la operación de maquinaria se provoca la compactación de los suelos sobretodo cuando las labores se realizan en niveles de humedad elevados
		Contaminación de suelos	Los derrames de mezclas de hormigón, asfalto o concreto y otros residuos generados durante la operación de la planta industrial contaminan los suelos alterando sus propiedades físico químicas. La exposición a la intemperie o entierro de envases o contenedores como turriles, bidones, u otros depósitos de concreto asfáltico, combustibles, etc. y su deterioro a lo largo del tiempo, ocasiona la contaminación de los suelos.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	Las aguas residuales generadas en áreas industriales se caracterizan por contener sólidos en suspensión y otras sustancias potencialmente contaminantes que pueden afectar la calidad de los cuerpos receptores en el área de influencia de las operaciones.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	El incremento de los niveles de inmisión genera una alteración en la composición florística del sector, en función a la modificación de los procesos fotosintéticos por el cubrimiento de las hojas con polvo y la mayor tolerancia de otras especies a estas condiciones.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La maquinaria y equipo empleados en las áreas industriales constituyen fuentes generadoras de emisiones y ruido que perturban a la fauna silvestre de las inmediaciones.
		Perturbación de especies particulares	La operación de áreas industriales, en sitios con menor grado de intervención humana, perturba la vida silvestre por incorporación de elementos contaminantes.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	Las características de los trabajos en las áreas industriales, con el manejo de grandes volúmenes de residuos tóxicos y pesados representan un riesgo para la salud humana.

## 3.5.2 Especificaciones Ambientales

### 3.5.2.1 Aire

Las áreas industriales deben ubicarse considerando la dirección predominante del viento de la zona, de manera que se facilite la dispersión de los gases y polvo y evite su flujo hacia sectores poblados y campamentos de obra.

En las plantas de asfalto se debe verificar permanentemente el buen funcionamiento del sistema de combustión de los hornos (quemadores) de bombas y bombillas de dosificación, así como la calidad del combustible empleado y la inyección de aire limpio. Asimismo en el mantenimiento de la planta de asfalto se debe prestar especial atención a los filtros. De esta manera se evita una mayor contaminación atmosférica.

La planta de calentamiento de mezclas asfálticas debe contar con los filtros necesarios para minimizar la contaminación atmosférica por emisión de gases tóxicos.

Se deberá verificar que las chimeneas de las plantas de asfalto tengan una altura adecuada, de tal forma que permitan una rápida difusión de los gases generados.

Los materiales producidos en las plantas de trituración se deben almacenar en sitios seleccionados para tal fin y confinarse. Para el caso de los productos más finos, así como el

material fino de descarte debe cubrirse con lonas de polietileno u otro material con el objeto de prevenir la dispersión de partículas. En época seca el material fino producto del chancado, que tenga el potencial de ser arrastrado por el viento, debe mantenerse con lonas de fibra humedecidas para evitar el levantamiento de polvo.

Se debe proceder al riego por aspersión de las superficies expuestas al efecto del viento (patios de maquinas, patios de carga y acopio de material, accesos las instalaciones, áreas de circulación y maniobras) con el objeto de prevenir la dispersión de material particulado, siempre y cuando las mismas no cuenten con una capa protectora de ripio.

Se deberá reducir en la medida de lo posible la contaminación acústica y por partículas en suspensión generada por las plantas de producción, por lo que es imprescindible un adecuado y periódico mantenimiento de la maquinaria, que permita minimizar la generación de niveles elevados de ruido.

En el caso de chancadoras y clasificadoras, dado que estas plantas no cuentan con sistemas de captación de polvo de fábrica, se deberá implementar un sistema que permita el descenso de los materiales desde las bandas transportadoras hacia el acopio, con la menor exposición al viento. Para ello, se deberá construir un túnel, el cual estará compuesto por turriles soldados entre sí y firmemente sujetos hacia la salida de la banda transportadora, de manera que el material pase por el túnel hacia el acopio (ver Figura 3.7).

Se preferirá la provisión de cemento a granel y no en bolsas de 50 kg, de manera de minimizar los residuos que puedan generarse en la planta. Los sitios destinados al depósito temporal de cemento, deben estar provistos de filtros o captadores de polvo para reducir la contaminación atmosférica por emisión de partículas. Estos depósitos deben garantizar el aislamiento del cemento con la humedad o posibles filtraciones en el suelo. En el caso de bolsas las mismas deben estar separadas de suelo y paredes por lo menos 20 cm y respetando el orden de llegada.

### **3.5.2.2 Suelo**

Durante el transporte y almacenamiento de insumos así como en todas las operaciones de la planta deberán tomarse todas las precauciones a fin de prevenir derrames de materiales bituminosos, grasas, aceites u otros hidrocarburos sobre la superficie del suelo.

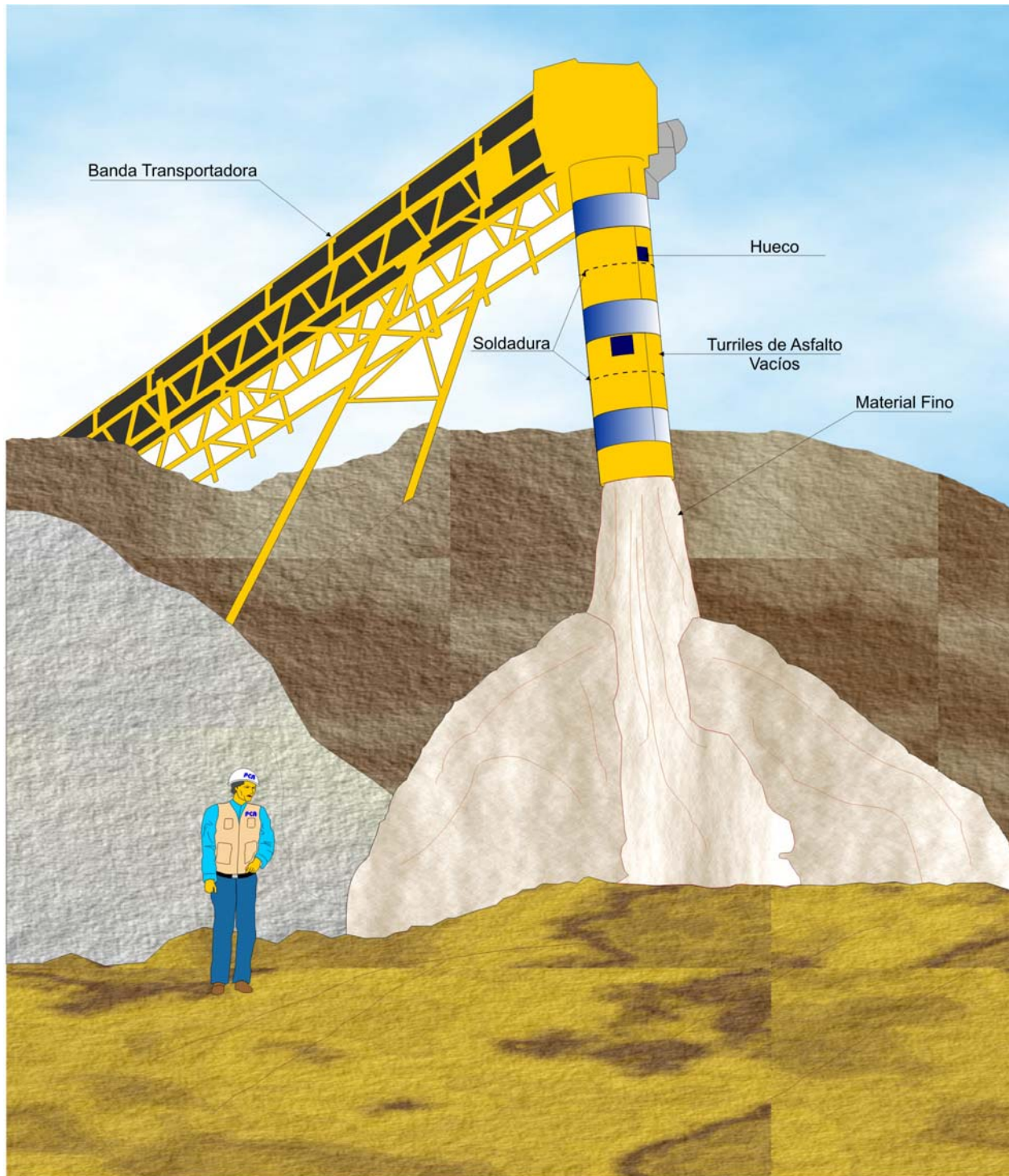
Es obligatorio, particularmente en áreas pobladas, cubrir toda materia prima transportada con el fin de evitar derrames. La cobertura debe ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior.

Cualquier derrame de mezcla durante la preparación o transporte de concreto o asfalto, debe ser removido inmediatamente para restablecer las condiciones preexistentes del suelo.

Los equipos, herramientas y vehículos que se utilicen para el transporte y manipuleo de los asfaltos, deben contar con mantenimiento periódico y deben limpiarse después de cada jornada de trabajo.

La planta de hormigón debe estar rodeada de un bordillo de contención de un mínimo de 20 cm de altura, para que en caso de derrame, el material quede retenido dentro de un área definida para su posterior remoción.





**Figura 3.7 Sistema de protección contra el polvo**

Las bolsas de cemento, turriles de concreto asfáltico y otros recipientes se deberán acopiar y almacenar en un sitio específico para posteriormente ser reutilizados, o eliminados en un relleno sanitario.

El suelo contaminado con residuos deberá ser convenientemente confinado en fosas autorizadas. Los sitios para la disposición final de residuos de concreto o asfalto podrán ser localizados en depresiones naturales del terreno o en fosas excavadas en sitios previamente autorizados por la Supervisión Ambiental. La base de estas excavaciones deberá estar firmemente compactada a fin de reducir su permeabilidad y evitar la posible lixiviación de contaminantes. Una vez impermeabilizada se dispondrá el material residual y procederá a su explanado y compactación con el uso de maquinaria, hasta una cota que se encuentre a 30 cm por debajo de la superficie terminada. Una vez alcanzada esta altura, se procederá al rellenado con material original de la excavación de la fosa, o empleando material no contaminado, conformando una capa de 20 cm de espesor debidamente compactada. Posteriormente se deberá disponer una capa de 10 cm de "tierra" vegetal" o "top soil" de tal manera que se facilite la revegetación del sitio.

Al finalizar las operaciones de las plantas industriales, debe procederse al desmontaje, retiro y traslado de todas sus instalaciones y limpieza general del área removiendo chatarra y otros residuos. Posteriormente debe realizarse la remoción de rampas o terraplenes de carguío o descarga de materiales, nivelado de depresiones, desniveles o cualquier otra alteración provocada en el terreno. Los excedentes de las rampas, que no sean empleados en la nivelación del terreno deberán ser trasladados a sitios autorizados por el Supervisor Ambiental, donde serán dispuestos tal como establecen las especificaciones para la disposición de material excedente de corte (3.10)

Las tareas concluyen con el escarificado para la descompactación del suelo afectado y en su caso, proceder a la revegetación conforme especificado en el punto 3.16.

### **3.5.2.3 Agua**

Las aguas resultantes del lavado de materiales (agregados) en las plantas de trituración (chancadoras), se deberán conducir a fosas de sedimentación, para evitar incrementar la turbiedad en cauces naturales. El Contratista, como parte del plan de manejo de las áreas industriales, deberá presentar el correspondiente diseño específico, el cual debe realizarse en función a los volúmenes de agua a emplear en el proceso de lavado.

Las fosas de sedimentación deberán ser revestidas con geomembrana u otra superficie impermeable. Dichas fosas deberán ser limpiadas periódicamente y los lodos de material pétreo producto de la limpieza, deben evacuarse periódicamente hacia zonas de secado o evaluar la posibilidad de su reutilización en la fabricación de la mezcla o evacuarse hacia las zonas de disposición de material sobrante.

En los sitios destinados a la fabricación de hormigón, se deben instalar pozas de sedimentación de aguas resultantes del curado de hormigón de estructuras prefabricadas y del lavado de equipos de preparación de las mezclas a fin de no incorporar a los cauces naturales el agua con sedimentos provenientes de dichas actividades.

### **3.5.2.4 Factor Social/Político**

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### 3.6 OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

#### 3.6.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por gases	El tránsito de maquinaria, vehículos y funcionamiento de equipos a combustión genera emisiones de gases hacia la atmósfera.
		Incremento de niveles sonoros	El incremento en los niveles de ruido ambiental ocurre por efecto del funcionamiento y circulación de maquinaria pesada, equipo y presencia del personal. Dependiendo del tipo de maquinaria, los ruidos podrían elevarse desde niveles normales hasta 90 dB o más en fuente (motores de orugas, volquetas, motoniveladoras, herramientas a motor: sierras eléctricas, vibrocompactadoras, perforadoras neumáticas manuales).
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	Las operaciones de maquinaria en sitios de elevada pendiente desestabiliza los suelos situados en laderas.
		Desestructuración y compactación de suelos	Se evidencia la desestructuración y compactación de suelos debido al tráfico de maquinaria pesada, así como por su disposición estacionaria en sitios específicos.
		Incremento en los procesos de erosión	La operación de equipos en laderas empinadas torna los suelos susceptibles a la erosión.
		Contaminación de suelos	Las actividades de mantenimiento y limpieza de maquinaria y equipos realizada sin planificación o por urgencia pueden contaminar los suelos por derrame o vertido de aceites, grasas y combustibles.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	Las aguas provenientes del lavado de vehículos y otros efluentes contaminantes producto del mantenimiento pueden alterar la calidad de los cuerpos de agua. Por otro lado, el vadeo frecuente de cursos de agua, o el recorrido de vehículos a través de los cauces genera movimiento del material suelto de la superficie, lo cual incrementa la cantidad de sólidos suspendidos alterando así la calidad de las aguas.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	El tránsito de maquinaria y equipo en sectores provistos de cobertura vegetal, provoca daños a la vegetación existente. La contaminación de los suelos por efecto de tareas de mantenimiento de la maquinaria y equipo puede repercutir en la calidad y cantidad de la vegetación existente en el sector.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La destrucción y/o modificación del hábitat, el atropellamiento y ahuyentamiento de la fauna constituyen causas de este impacto.
		Atropellamiento de fauna	La circulación de vehículos y maquinaria pesada trae consigo un mayor riesgo de atropellamiento de animales silvestres en la vía en construcción.
		Ahuyentamiento de fauna	El incremento de los niveles sonoros, así como la presencia de personas en la zona, causa que la fauna se ausente de la zona de proyecto.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO BIÓTICO	Fauna	Perturbación de especies particulares	Los ruidos producidos por impulso, muy intensos y de poca duración (de un segundo o menos), como aquellos ocasionados por explosiones de motores a gasolina (similares a disparos) así como los de alta frecuencia y tonos puros tales como los producidos por sirenas y bocinas, producen perturbación y ahuyentamiento de determinadas especies de fauna silvestre.
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La realización de actividades de mantenimiento en las proximidades de cuerpos de agua representa un riesgo de potencial contaminación de hábitats de vida silvestre por combustibles, lubricantes u otras sustancias tóxicas.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Daños a la infraestructura	Durante la operación de maquinaria y vehículos para la construcción de la carretera, se pueden causar daños accidentales a la infraestructura pública o privada instalada en la zona.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	La operación de maquinaria y equipo se constituye por sí misma en un riesgo para la salud y seguridad humana, tanto en el incremento de enfermedades de índole laboral, como son sordera, estrés, etc., así como constituyen riesgo para la seguridad por los accidentes que pueden ser causados.

### 3.6.2 Especificaciones Ambientales

#### 3.6.2.1 Aire

Dotar a la maquinaria en operación y vehículos de sistemas silenciadores, además de realizar el mantenimiento y reparación de aquellos que generen niveles de ruido más altos de lo normal.

El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con límites de calidad de aire. Esta medida permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado de los diferentes equipos y una reducción en los niveles de ruido.

Las operaciones del Contratista deberán ser realizadas, de forma tal que los niveles de ruido no excedan los 80 dB, medidos a 15 m de distancia de la fuente. Las áreas más sensibles al ruido, incluyen áreas pobladas, escuelas, iglesias, postas sanitarias, campos de recreación, donde se deberá establecer un especial cuidado en el desarrollo de las actividades.

Se restringirá y/o prohibirá, cualquier trabajo que produzca perturbación en zonas sensibles (poblaciones, postas sanitarias), entre las 22:00 y 06:00. Asimismo se restringirá el trabajo en proximidades de escuelas en horarios de clases

Cuando se requiera utilizar temporalmente maquinaria que genere un ruido mayor a los 80 dB se deberá informar a la población afectada con al menos una semana de anticipación, indicando el tiempo de trabajo.

Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los lugares de trabajo.

La maquinaria y equipo utilizado en la construcción de puentes como martinets para hincar pilotes, perforadoras, compresores, remachadoras y similares deben mantenerse en óptimas condiciones mecánicas para minimizar trepidaciones y vibraciones.

Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinaria por los accesos desprovistos de capa de rodadura, se deberá proceder (en época de estiaje) al humedecimiento periódico de dichas vías, con una cantidad de 2 l/m<sup>2</sup>, dicho humedecimiento deberá ser efectuado con un equipo aspersor acoplado a un cisterna con una frecuencia de por lo menos 2 veces al día. El riego se realizará principalmente en las proximidades de centros poblados en los que las viviendas se encuentren a menos de 50 m del eje de la carretera. En ningún caso se podrá utilizar aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar el efecto del polvo.

No se permitirá la operación de equipo que hubiera sido alterado, de forma que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original, mismos que no deberán superar los parámetros señalados en el Anexo 6 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

En el caso que el transporte de material deba ser realizado a través de asentamientos humanos, los camiones de volteo (volquetas) serán equipados con coberturas de lona para evitar la dispersión de partículas finas y los derrames de sobrantes durante estas tareas.

A fin de reducir el nivel de ruido producido por la maquinaria y equipo en operación, durante la construcción de la carretera, cada uno de ellos deberá contar con sistemas silenciadores en perfectas condiciones de funcionamiento.

Quedan prohibidos, la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en el área del proyecto de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos o bocinas acopladas a los sistemas de frenos de aire.

Se evitará la simultaneidad en la operación de maquinaria y/o equipo, y el Contratista realizará una programación del horario de operación, que deberá contar con la conformidad del Supervisor Ambiental, en función a la proximidad de escuelas, iglesias, postas sanitarias y otras áreas sensibles.

No se permitirá la quema de combustibles, gomas de caucho, materiales asfálticos, aceite quemado de motores o materiales similares que produzcan humo denso, ya sea para eliminar esos materiales o para prender o facilitar la quema de otros.

En el proceso de desmantelamiento no se permitirá la quema de residuos sólidos de ninguna naturaleza.

Se deberán realizar talleres capacitación dirigidos a los empleados del Contratista, respecto a los efectos de la contaminación acústica y atmosférica.

### **3.6.2.2 Suelo**

Para evitar posible contaminación del suelo, el mantenimiento de maquinaria y vehículos (cambio de aceites, filtros u otras reparaciones) se deberá realizar únicamente en los talleres del campamento que cuenten con la infraestructura adecuada. No deben ejecutarse estas labores en los frentes de trabajo o campamentos provisionales. En caso de requerirse realizar trabajos de emergencia, será necesario contar con los elementos necesarios para el manejo de hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando su derrame al suelo (bandejas, materiales absorbentes).

Se debe realizar el aprovisionamiento de combustibles mediante el uso de bombas (manuales o automáticas) acopladas a vehículos de transporte de tal manera que se succionen los combustibles y lubricantes directamente de los contenedores de almacenamiento al tanque de los vehículos. Durante estas operaciones se deberán disponer de equipos de contención de derrames y personal capacitado en su utilización.

Los vehículos destinados al transporte de materiales (volquetas) deben mantenerse con las tolvas en perfecto estado, con su estructura metálica continua sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios, a fin de que se evite derrame del material o escurrimiento de material húmedo durante las operaciones. Asimismo, la carga debe transportarse con una lona o cubierta para evitar que se dispersen los materiales y la carga depositada debe quedar contenida en su totalidad y acomodada de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores de la tolva. Además, las compuertas de descarga, deberán permanecer aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. A todos los equipos se les deberá colocar en un lugar visible la capacidad de carga,

Los vehículos y maquinaria deben poseer señales respecto a la velocidad de operación recomendada y advertencias de peligro especiales. Estas deberán ser fácilmente identificables por los operadores.

Se deben establecer rutas de tránsito específicas por las que podrán circular los vehículos y maquinaria destinada a la construcción de las obras, evitando así que ellas circulen por áreas no indispensables para la realización de los trabajos, precautelando así la compactación y desestructuración de suelos en otras áreas.

### **3.6.2.3 Agua**

Debe evitarse el vadeo frecuente de ríos y arroyos por maquinaria y otros motorizados. En caso necesario deberán implementarse puentes provisionales, badenes o vados con estructura de mampostería de piedra para minimizar la alteración del lecho y producción de sedimentos. Estos deberán ser retirados una vez concluidas las labores y los cauces se reconfigurarán lo más próximo posible al estado previo a la intervención.

No debe realizarse el lavado de equipos y maquinaria en cuerpos de agua o en sus proximidades, especialmente en aquellos que tengan caudal permanente y a los cuales el acceso de vehículos sea posible. En estos sitios deberá implementarse señalización de prohibición del lavado.

Se deberá realizar la revisión y limpieza periódica de las obras de drenaje de la carretera. Esta actividad deberá efectuarse al menos semestralmente a fin de garantizar el adecuado funcionamiento de las mismas, en especial durante la época de lluvias.

Los cambios de aceites de la maquinaria deberán ser realizados cuidadosamente, disponiéndose el aceite de desecho en contenedores para su posterior entrega a empresas recicladoras de aceite en el país; por ningún motivo estos aceites serán vertidos a las corrientes de agua ni en el suelo. En caso de que el aceite usado deba ser transferido bajo cualquier modalidad a terceros para su posterior reuso, el Contratista deberá informar a la autoridad ambiental, el nombre, la actividad, datos generales del depositario y solicitará la autorización correspondiente, para la entrega de estos residuos.

En el caso que ocurra un vertido accidental de combustibles u otros productos químicos con potencial de afectar algún curso de agua, se deberá notificar inmediatamente a los organismos jurisdiccionales apropiados (Unidad Ambiental de la Prefectura del Departamento). En estos casos el personal de obra deberá estar capacitado para ejecutar medidas inmediatas de contención y/o retiro del contaminante y proceder a su depósito temporal en recipientes apropiados (turriles herméticamente cerrados), transporte y disposición final (Art. 41º RMCH).

#### **3.6.2.4 Flora**

Las medidas previstas para evitar la contaminación de los suelos son adecuadas para mitigar los impactos identificados sobre el factor flora.

#### **3.6.2.5 Fauna**

Minimizar el uso de bocinas y circular a baja velocidad para evitar el atropellamiento de animales silvestres. La velocidad máxima de circulación por los caminos de acceso no debe exceder los 40 km/h reduciéndose a 25 km/h en zonas accidentadas.

No se deberá realizar el lavado o mantenimiento de vehículos o maquinaria en cuerpos de agua o en sus proximidades, debido al riesgo de contaminación de hábitats de vida silvestre por combustibles, lubricantes u otras sustancias tóxicas.

Los impactos producidos por los vehículos pueden ser mitigados por regulaciones de velocidad en los viajes y proyectando "pasos de fauna" y "corredores" en lugares estratégicos de la nueva carretera. Todos los grandes ríos que crucen la carretera se consideran sitios sensibles al constituir corredores fluviales naturales que contribuirán a articular los distintos ambientes.

El Contratista debe establecer una estricta prohibición a su personal para cazar, pescar, capturar o perturbar a las especies de la fauna silvestre local.

El tráfico nocturno será restringido a lo estrictamente necesario para las operaciones. Asimismo se deberá evitar encandilar los animales que eventualmente pueden cruzar sendas y caminos.

#### **3.6.2.6 Factor Social/Político**

La realización de las tareas de construcción de la carretera, pueden traer como consecuencia el daño de infraestructura instalada, pública o privada. El componente social del área del proyecto, en su generalidad, no se opone a la afectación de la infraestructura, siempre y cuando ésta sea debidamente repuesta y habilitada en cuanto a su funcionalidad se refiere.

Todas las actividades a realizarse en áreas en las que se encuentre infraestructura no comprometida con el desarrollo del proyecto, deberán ser realizadas previniendo la posibilidad de su afectación accidental.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de

maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### 3.7 APERTURA Y ADECUACIÓN DE ACCESOS

#### 3.7.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	La exposición de los suelos a la intemperie como resultado de la eliminación de la cobertura vegetal resulta en el desprendimiento de partículas, incrementando los niveles de inmisión en la zona de operaciones.
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	La apertura de accesos en laderas de elevada pendiente y donde se requieran cortes, genera procesos de desestabilización y movimientos en masa.
		Desestructuración y compactación de suelos	El movimiento de la maquinaria para la habilitación de caminos de acceso genera importantes perturbaciones al remover el suelo superficial y compactar la superficie.
		Incremento en los procesos de erosión	Durante la habilitación de caminos de acceso se expone la superficie al efecto erosivo del agua y viento.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua	El movimiento de tierras para la habilitación de caminos de apoyo afecta la calidad del agua de riachuelos, manantiales, zonas inundables, llanuras de inundación y otros.
		Modificación de cauces	La habilitación de accesos hace necesario el desvío de corrientes superficiales y alteración de los cauces.
Paisaje	Eliminación de elementos característicos	La retirada de vegetación, cortes y demás intervenciones necesarias para la habilitación de caminos de acceso alteran lugares con valor escénico.	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	La habilitación de caminos de apoyo exige la remoción total de la cobertura vegetal en una franja de terreno.
		Modificación de la composición florística	Los caminos de acceso habilitados para apoyar las actividades de construcción suelen facilitar el acceso de particulares dedicados a la extracción de especies de interés forestal.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La habilitación de caminos de apoyo permite el acceso de terceros a zonas donde pueden realizar cacería, colocación de trampas y otras que alteran el comportamiento de la fauna.
		Perturbación de especies particulares	La afectación a la cobertura vegetal, ruido de la maquinaria y presencia de personas redundará en el desplazamiento de la fauna existente en el área hacia otros sectores (dispersión).
Relaciones ecológicas	Destrucción y/o modificación de hábitat	Durante la apertura de caminos de apoyo se pueden impactar hábitats frágiles de fauna silvestre así como provocar pérdida de refugios tanto en árboles como en el sotobosque.	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Daños a la infraestructura	Durante la habilitación de caminos de apoyo, es posible causar daños a la infraestructura existente en el sector, de manera accidental, por los trabajos propios de la actividad.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	La salud de los trabajadores del contratista podrá verse comprometida en el caso que los caminos de apoyo se realicen en zonas donde existan vectores transmisores de enfermedades endémicas de la zona en que se desarrolla el proyecto.
		Modificación de la Red Vial	La habilitación de caminos de apoyo provocará la apertura o mejoramiento de rutas alternativas de tránsito hacia otros sectores.
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a la dinámica religiosa	La habilitación de caminos de apoyo podrá afectar sitios de carácter religioso, como son cementerios u otros sitios ierofonizados.



MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
SOCIO CULTURAL	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a las señales culturales establecidas en el territorio	Durante la apertura de caminos de apoyo se podrá afectar sitios específicos establecidos como señales culturales en el territorio, que tienen significado especial para la comunidad, o el país, cuando se trata de sitios de carácter histórico que tienen influencia en la historia nacional.
		Afectación a ruinas arqueológicas	Durante las actividades de habilitación de caminos pueden dañarse vestigios arqueológicos

## 3.7.2 Especificaciones Ambientales

### 3.7.2.1 Suelo

La habilitación de caminos de acceso no debe realizarse en sectores sujetos a deslizamientos de tierras, laderas escarpadas, afloramientos masivos de roca u otras ubicaciones con suelos erosivos.

Por tratarse de vías temporales, debe procurarse que su trazo acompañe las ondulaciones del terreno natural adecuándose a su contorno. De esta manera se minimiza la necesidad de realizar cortes y rellenos.

Las áreas por las que se desplace la maquinaria para la habilitación de caminos de acceso, deberán restringirse a lo mínimo necesario a fin de minimizar la compactación del suelo. Para ello debe delimitarse el área de trabajo de tal manera que la maquinaria no opere fuera de ella.

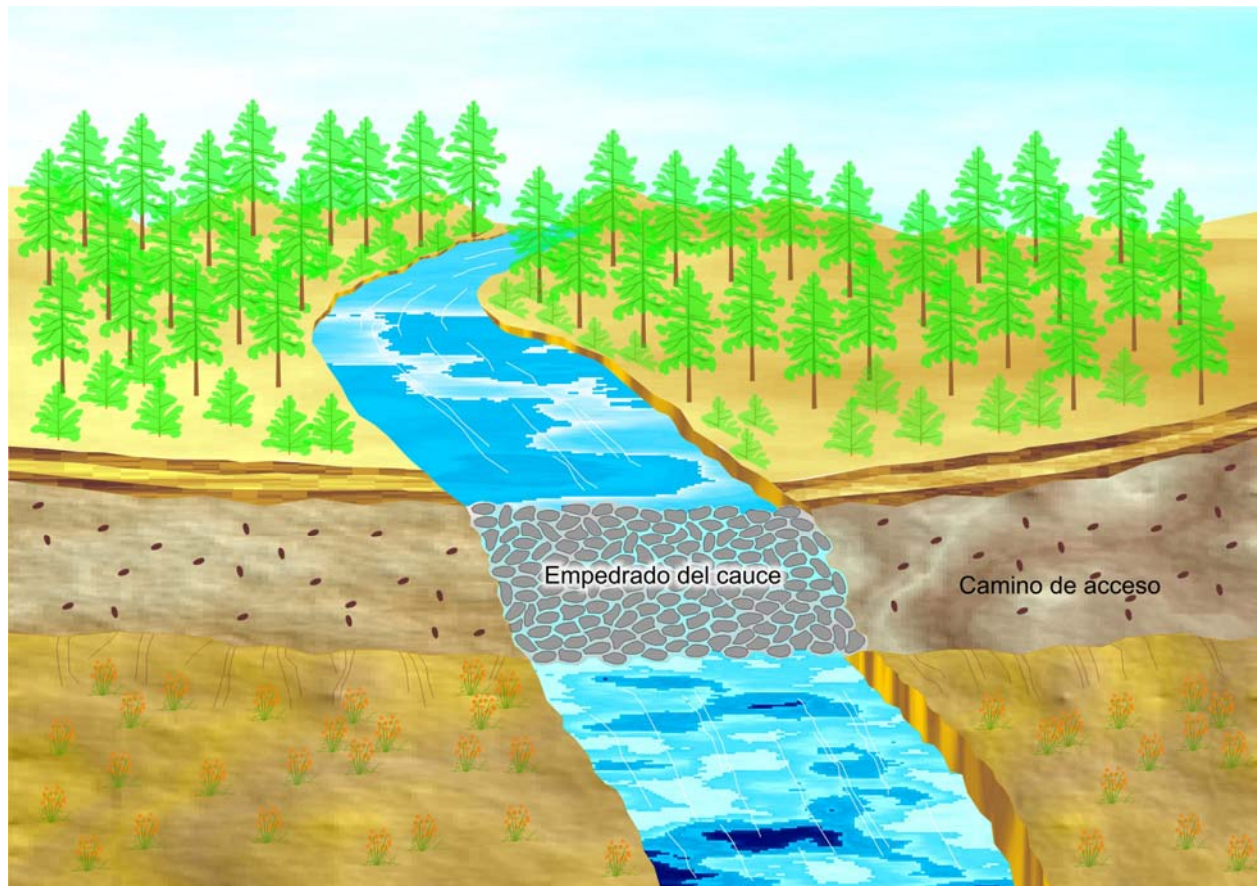
En regiones de elevada pluviosidad y durante la época de lluvias se deberán construir sistemas de drenaje temporal, a fin de evitar concentración de flujo y erosión del terreno.

Programar la habilitación de los caminos de apoyo durante la estación más seca del año, siempre que esto sea posible.

Todas las áreas afectadas por la construcción de caminos provisionales deberán dejarse fuera de servicio y restaurarse a su configuración original inmediatamente concluyan las actividades que motivaron su habilitación.

### 3.7.2.2 Agua

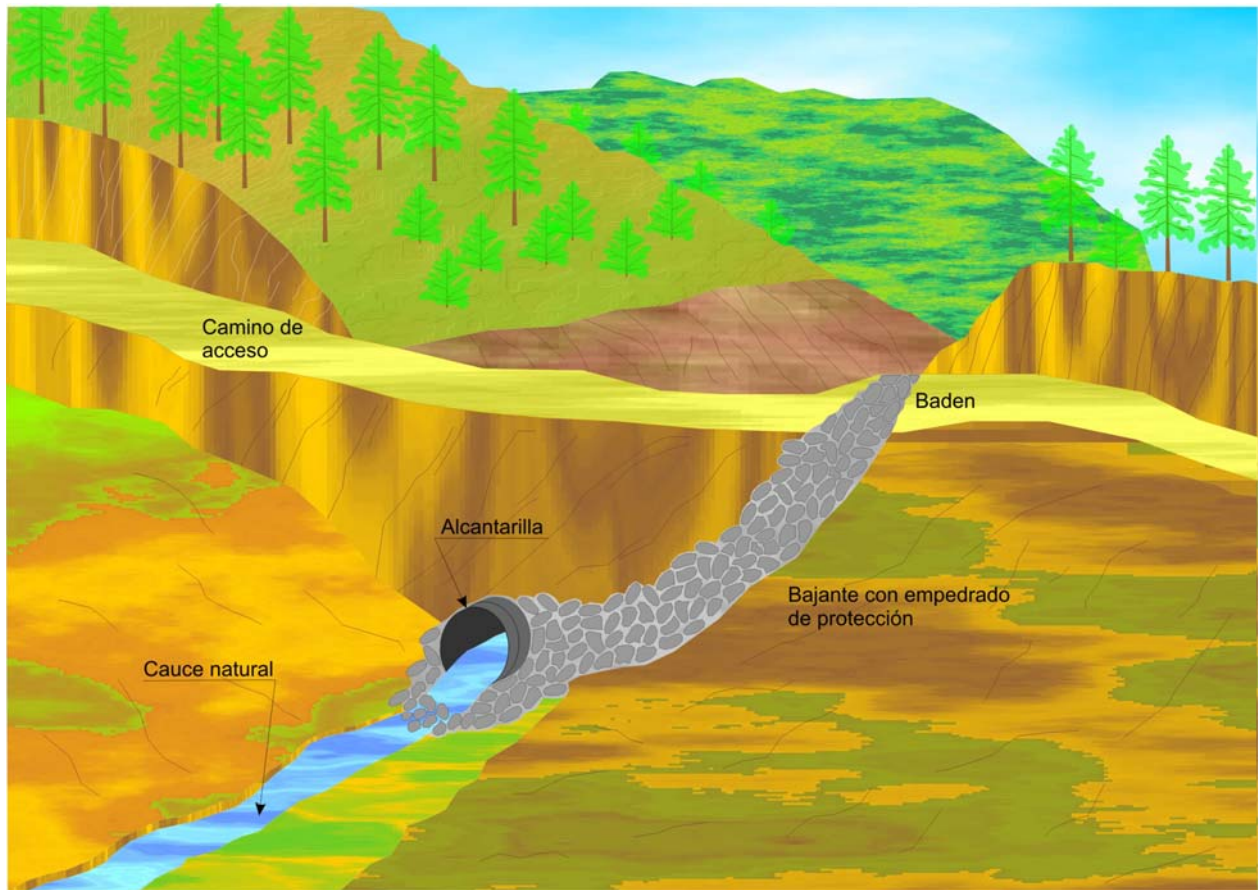
Se evitará que los caminos de apoyo atraviesen ríos y humedales u otras ubicaciones sensibles, tales como llanuras de inundación. Si se tienen que cruzar inevitablemente arroyos o riachuelos, se deberán implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos (Figura 3.8).



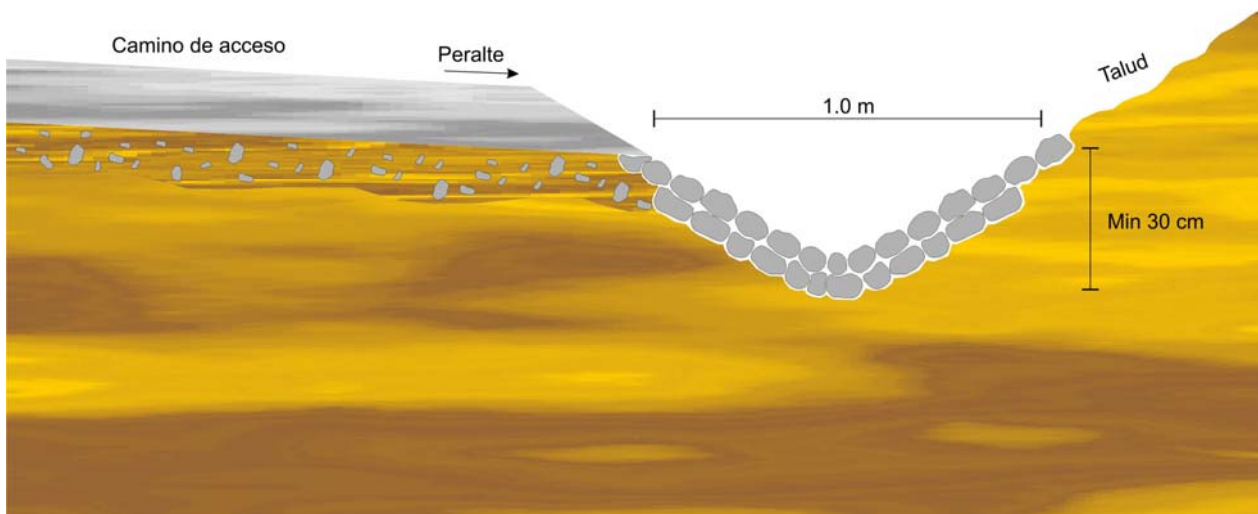
**Figura 3.8 Construcción de badenes en caminos de acceso**

Finalizadas las actividades en los caminos de apoyo y en caso de haberse instalado obras de drenaje transversal u otras infraestructuras, las mismas deben ser retiradas y debe procederse a restituir los patrones naturales de drenaje.

En el caso que caminos preexistentes se constituyan en vías de acceso necesarias para la construcción, deberá procederse a su mejoramiento implementando obras de drenaje permanentes para los cursos de agua que son atravesados en el recorrido (Figura 3.9), sobretodo en zonas montañosas u otras de alta fragilidad. Estas medidas consisten en cunetas simples, revestidas (Figura 3.10) o con diques (Figura 3.11), zanjas de coronamiento, bajantes y alcantarillas, las cuales serán objeto de limpieza y mantenimiento antes del retiro de la empresa Contratista del lugar, a la culminación de los trabajos.



**Figura 3.9 Construcción de obras de drenaje permanente**



**Figura 3.10 Cunetas Revestidas**



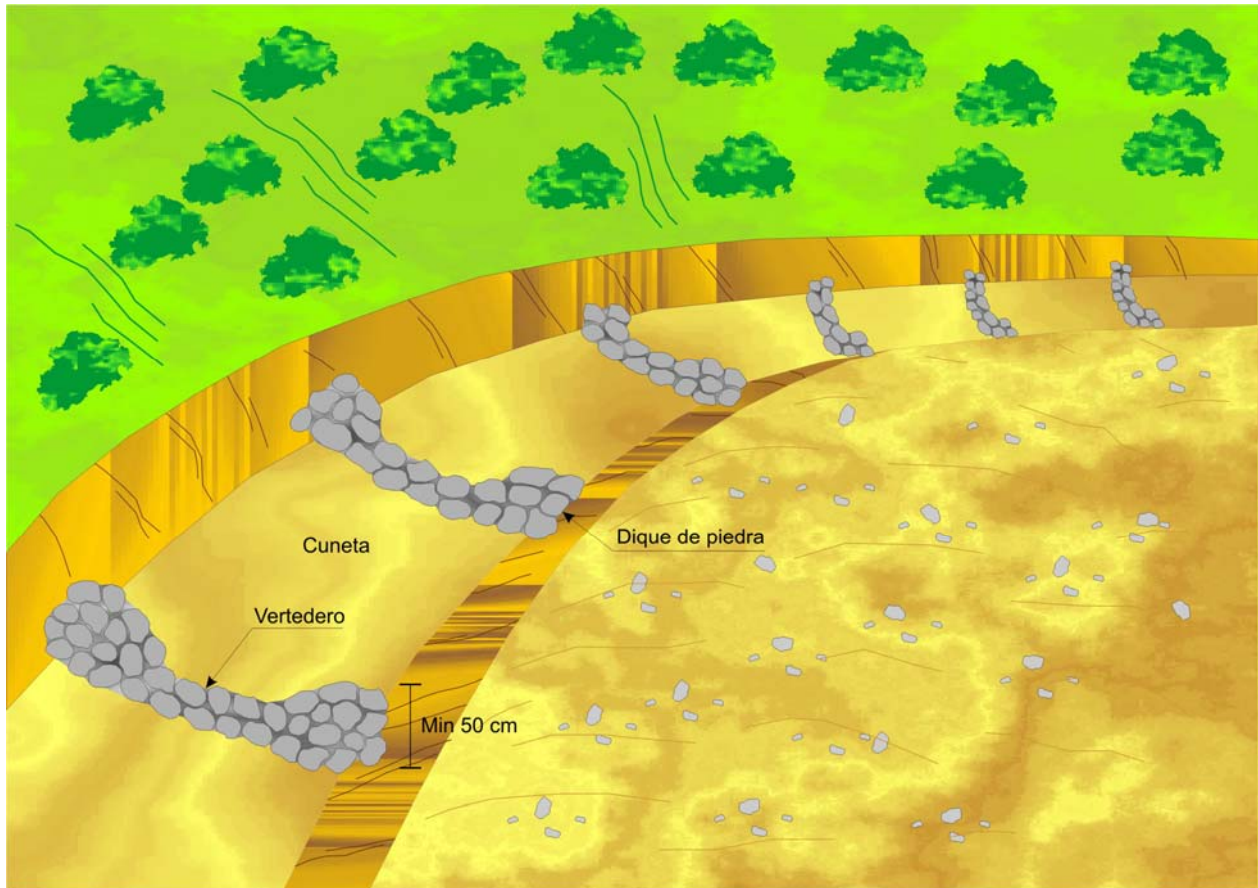


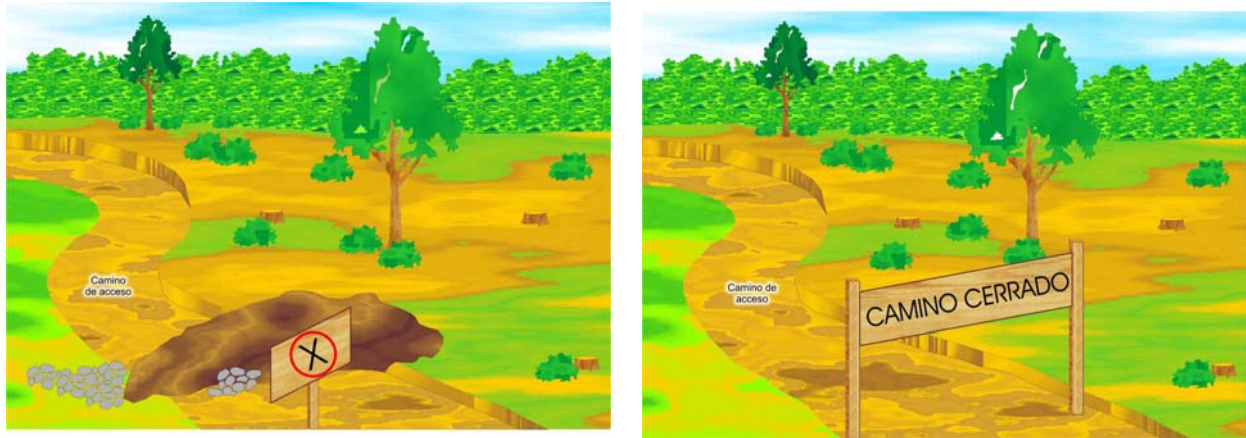
Figura 3.11 Uso de diques de cunetas

### 3.7.2.3 Flora

A fin de evitar el acceso a zonas antes inaccesibles que cuenten con importante biodiversidad, se procurará emplear y mejorar los accesos existentes, antes que la apertura de nuevos caminos.

En caso que se identifique la presencia de individuos arbóreos especiales (semilleros, de especies endémicas o valiosas), los mismos deberán ser identificados y marcados a fin de evitar su tala, en la medida de lo posible. Si se considera viable, se transplantarán los individuos juveniles de dichas especies, a otros sitios fuera de la franja a intervenir. El trabajo de trasplante debe realizarse únicamente bajo la autorización de un técnico forestal que deberá emitir un criterio sobre la viabilidad del proceso. Por otro lado si existiesen especies sensibles como bromeliáceas u orquídeas, deberá incluirse la metodología para proceder a su rescate y reubicación fuera del área de implementación de los caminos de acceso.

En los casos que resulte posible y práctico, los caminos de acceso habilitados durante la construcción deberán hacerse inaccesibles cuando finalicen las actividades a fin de que no sean utilizados por terceros para acceder a zonas forestales. Asimismo deberá procederse a su cierre o bloqueo con barricadas o barreras de suelo hasta que se implemente su restauración, la cual podrá implicar la revegetación de la zona, como se muestra en la Figura 3.12.



**Figura 3.12 Cierre de caminos temporales**

Tanto la apertura, como el cierre de estos caminos deberá ser concertada con las autoridades locales, a fin de evitar conflictos durante el desarrollo de los trabajos.

#### **3.7.2.4 Fauna**

Durante la habilitación de caminos de acceso se debe controlar la velocidad de los vehículos a fin de evitar accidentes con animales silvestres o domésticos, sobre todo cuando los mismos atraviesen sectores boscosos.

Se deberá implementar señalización a fin de alertar sobre la presencia de fauna silvestre en el área de implementación de los caminos de acceso.

#### **3.7.2.5 Social/Político**

La construcción de las carreteras traen consigo la modificación de la red vial, muchas veces con carácter temporal y en otros casos con carácter definitivo. Con el propósito de mitigar el impacto, se deberá disponer señalización adecuada que alerte a los conductores acerca del cambio de rutas, particularmente cuando los trabajos se desarrollan en áreas urbanas o periurbanas, con un alto tráfico vehicular.

Cuando las modificaciones sean de carácter permanente, al margen de la incorporación de señalización adecuada, se deberá difundir esta información por un medio de comunicación masiva, a fin de poner en conocimiento de los usuarios estos cambios.

La realización de las tareas de construcción de la carretera, pueden traer como consecuencia el daño de infraestructura instalada, pública o privada. El componente social del área del proyecto, en su generalidad, no se opone a la afectación de la infraestructura, siempre y cuando ésta sea debidamente repuesta y habilitada en cuanto a su funcionalidad se refiere.

Todas las actividades a realizarse en áreas en las que se encuentre infraestructura no comprometida con el desarrollo del proyecto, deberán ser realizadas previniendo la posibilidad de su afectación accidental.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### 3.7.2.6 Fundamentos de Predominancia Simbólica

En estas comunidades donde necesariamente se tenga que afectar una iglesia, salón de oración o campo santo, esta actividad deberá ser realizada en coordinación con las respectivas autoridades locales comunales y necesariamente con los directamente afectados.

En cuanto a lo relacionado con algunas señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Contratista observe las disposiciones emanadas por las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Contratista y sus empleados deberá proceder según se establece en el acápite 3.28 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

## 3.8 EXCAVACIONES SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	Como producto de las excavaciones, acarreo de material y desplazamiento de maquinaria se generan partículas sólidas en suspensión (polvo).
		Incremento de niveles sonoros	El tránsito de volquetas, maquinaria pesada, así como voladuras, significa un aumento en los niveles de ruido ambiental.
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	La activación de movimientos en masa por deslizamiento en cortes profundos e inclinados, así como por la socavación al pie de laderas largas y estrechas causa su desestabilización.
		Desestructuración y compactación de suelos	Durante las excavaciones se provoca la desestructuración y compactación del suelo así como la mezcla de estratos superficiales y subsuperficiales alterando sus propiedades físicas.
		Incremento en los procesos de erosión	El desplazamiento de volúmenes significativos de cobertura edáfica superficial y remoción de material de subsuelo puede desencadenar procesos erosivos severos.
	Agua	Modificación del régimen hídrico	Los materiales provenientes de las excavaciones pueden ser arrastrados fácilmente por la escorrentía superficial durante la ocurrencia de lluvias, alterando el flujo regular de las aguas y los patrones de drenaje.
		Modificación del régimen hídrico subterráneo	Las excavaciones a gran profundidad (como las efectuadas para la construcción de túneles y otras obras especiales) causan la disminución o rebajamiento de nivel freático alterando la disponibilidad de agua para consumo humano y otros usos.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	La alteración de la calidad del agua ocurre por la introducción de sólidos en el flujo a partir de materiales removidos durante las excavaciones.
		Deterioro de la calidad del agua subterránea	La contaminación de suelos generada durante las excavaciones afecta la calidad de agua subterránea.
		Modificación de cauces	El material producto de las excavaciones puede sufrir deslizamiento y cubrir las faldas de las vertientes, modificando los cauces.
		Disminución de la recarga de acuíferos	Las excavaciones y compactación de los suelos en la superficie alteran el abastecimiento de los acuíferos.
	Paisaje	Intrusión visual	Los cortes y excavaciones imprimen al relieve una configuración que modifica negativamente el paisaje.
		Eliminación de elementos característicos del paisaje	Los movimientos de tierra pueden eliminar formaciones rocosas naturales u otros hitos visuales depreciando las características y el valor escénico, del entorno natural.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	La vegetación nativa que crece en los alrededores del sitio de las operaciones, fuera del área desbrozada, puede ser afectada en caso de desestabilización del sustrato por las excavaciones. También puede ocurrir caída de material ladera abajo provocando arrasamiento de la vegetación fuera del DDV.
		Modificación de la composición florística	Las áreas adyacentes a cortes y excavaciones quedan expuestas a una mayor incidencia de la radiación y deposición de partículas sobre el follaje, lo cual modifica la composición florística en estos sitios.
	Fauna	Perturbación a la Fauna	La detonación de cargas explosivas en excavaciones con voladuras produce perturbación a la fauna, inclusive a significativa distancia de la fuente.
		Perturbación de especies particulares	Las excavaciones y cortes profundos en áreas con bajo grado de intervención humana o en hábitats frágiles (serranías, humedales) pueden causar la interrupción de las rutas de desplazamiento y migración de algunas especies de fauna silvestre.
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	Las excavaciones en áreas con menor grado de intervención humana alteran los hábitats de fauna silvestre.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Daños a la infraestructura	Las excavaciones en las proximidades de áreas pobladas causa el deterioro de la infraestructura pública o privada existente.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	El movimiento de grandes o pequeños volúmenes de material, durante las tareas de cortes y excavaciones, así como la generación de fosas y otros accidentes geográficos significan un riesgo para los trabajadores del contratista y terceros que transitan por la zona.
	Económico	Cambios en el uso del suelo y afectación a la producción	El alineamiento de las carreteras, que se realiza a través de cortes y rellenos, requiere la recuperación de terrenos a nombre del promotor del proyecto, lo cual causa un efecto sobre el uso del suelo, incluyendo el uso habitacional, afectando la producción, cuando la recuperación de tales terrenos afecta áreas productivas.
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a la dinámica religiosa	La habilitación de caminos de apoyo podrá afectar sitios de carácter religioso, como son cementerios u otros sitios ierofonizados.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
<b>SOCIO CULTURAL</b>	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a las señales culturales establecidas en el Territorio	Durante la apertura de caminos de apoyo se podrá afectar sitios específicos establecidos como señales culturales en el territorio, que tienen significado especial para la comunidad, o el país, cuando se trata de sitios de carácter histórico que tienen influencia en la historia nacional.
		Afectación a ruinas arqueológicas	Durante las actividades de habilitación de caminos pueden dañarse vestigios arqueológicos
		Afectación a áreas de esparcimiento sociocultural	La recuperación de terrenos para el alineamiento de las carreteras puede afectar áreas de esparcimiento sociocultural, como son las canchas deportivas, centros comunales y otros donde la comunidad desarrolle actividades recreativas.
		Afectación al patrimonio histórico	Entre las infraestructuras y terrenos necesarios para el alineamiento de la vía, podrá afectarse sitios de carácter histórico, con significancia regional o nacional.

### 3.8.1 Especificaciones Ambientales

#### 3.8.1.1 Aire

En caso de que se requiera el uso de explosivos para las excavaciones debe adjuntarse el diseño de la voladura, especificando la zona de influencia de las vibraciones producidas por las detonaciones. De preverse la expansión de partículas sobre áreas con inmuebles u otra infraestructura deberán tomarse las medidas necesarias para preservarlas.

Asimismo se evitarán trabajos durante la ocurrencia de ventarrones para evitar el arrastre de partículas.

#### 3.8.1.2 Suelo

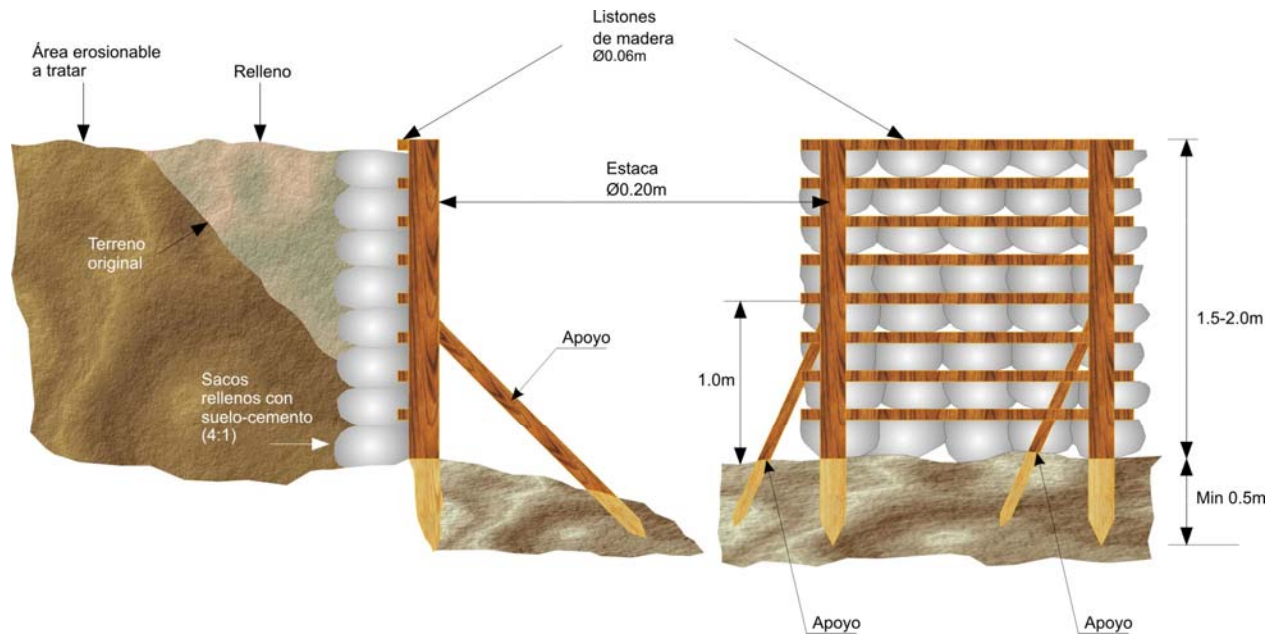
Previo al inicio de las actividades de excavación, se deberán verificar las recomendaciones establecidas en los diseños con relación a las obras que garantizarán la estabilidad de los taludes de corte y terraplén de la vía. De acuerdo al tipo de material a excavar y a la altura del corte se deben controlar fenómenos geomorfodinámicos, tales como remoción en masa y erosión.

Las actividades de excavación deberán suspenderse durante eventos de elevada intensidad de precipitación y solamente retomarse una vez que el suelo haya drenado lo suficiente para evitar su deformación y compactación por tránsito de vehículos y maquinaria.

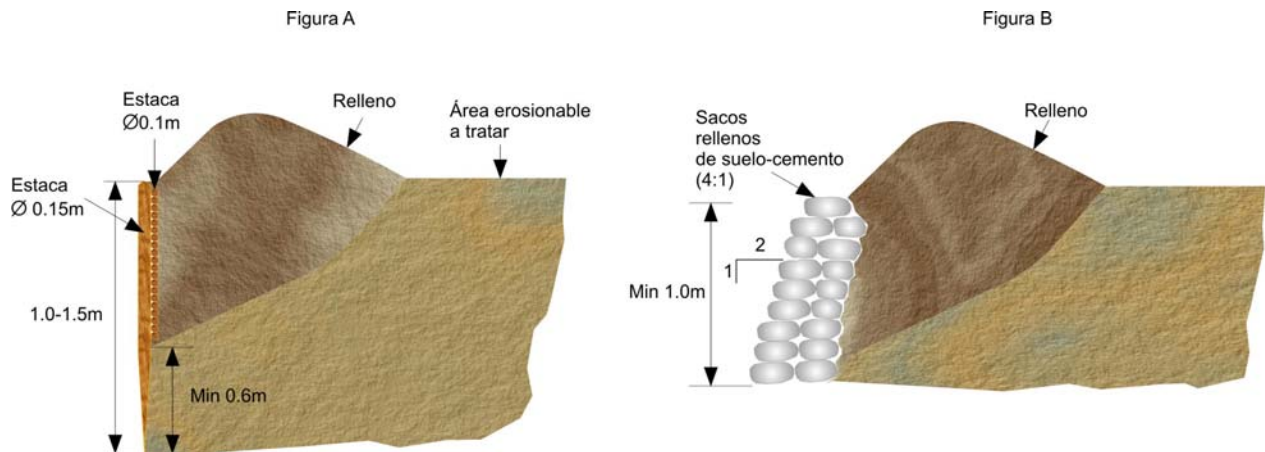
Para impedir deslizamientos en laderas inestables y en los cortes del terreno, deben conformarse taludes con la geometría ideal (inclinación apropiada) a fin de cumplir con las condiciones de estabilidad requerida y evitar riesgos de movimientos en masa, sobretudo en los tramos del camino situados en pendientes superiores al 15%. En el caso de áreas donde sea necesario construir taludes mayores, deben construirse cortes aterrazados para facilitar la estabilización de los mismos contando con canales de drenaje longitudinal para la conducción de las aguas hacia un punto seguro de fuga a fin de prevenir desprendimientos y deslizamientos. Las banquetas y taludes deben contar con bajantes para la recolección, conducción y evacuación del agua de escorrentía, detalles que deberán ser incorporados en los diseños específicos de la vía, cuya implementación es obligatoria.



Para el control de procesos erosivos deben construirse obras de contención y drenaje como trinchos, cortacorrientes y otras estructuras. Las más recomendables por su simplicidad constituyen cortacorrientes fabricados con materiales simples como sacos de suelo-cemento, estacas y listones de madera. En los sitios donde se realicen cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 15%, se recomienda la colocación de trinchos provisionales para evitar el arrastre del material excavado. Estos trinchos pueden ser construidos con madera proveniente del desmonte siempre que sean lo suficientemente fuertes para evitar su falla por el empuje de material retenido. Los detalles constructivos de estas estructuras se muestran en la Figura 3.13 y la Figura 3.14.



**Figura 3.13 Estructuras para el control de áreas erosionables**



**Figura 3.14 Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento**

Durante el movimiento de tierras, se deberá efectuar un control y seguimiento permanente de las actividades que realizarán los operarios de maquinaria y equipos, en consonancia con lo descrito en los documentos de ingeniería, a fin de evitar trabajos adicionales que deban ser

subsanados. Los sitios en los que se deberá tomar mayores precauciones corresponden a las variantes previstas.

El material con un alto contenido de roca dura, previa verificación de sus propiedades geotécnicas, se utilizará en lo posible en alguna obra civil que requiera el proyecto. Una forma de utilización consiste en conformar enrocados o mampostería para la protección contra la socavación en estructuras de drenaje, taludes, riberas, etc.

Los materiales excedentes de corte, tanto en terreno natural como roca, que no vayan a ser empleados en la construcción de la vía, ya sea para las tareas mencionadas en el párrafo precedente (para el caso de rocas) así como la conformación del terraplén (en el caso de suelo natural) deberán ser dispuestos en buzones tal como se establece en el acápite 3.10 del presente documento.

### 3.8.1.3 Agua

En el diseño de las obras viales, deben considerarse alternativas de trazo en la posibilidad de afectación a zonas de recarga, corte de acuíferos importantes o causar disminución de niveles freáticos con las excavaciones proyectadas.

Para la contención de posibles desplazamientos de material excavado hacia los cursos de agua deberán instalarse al pie de taludes, barreras de contención, enrocado o gaviones (Figura 3.15).

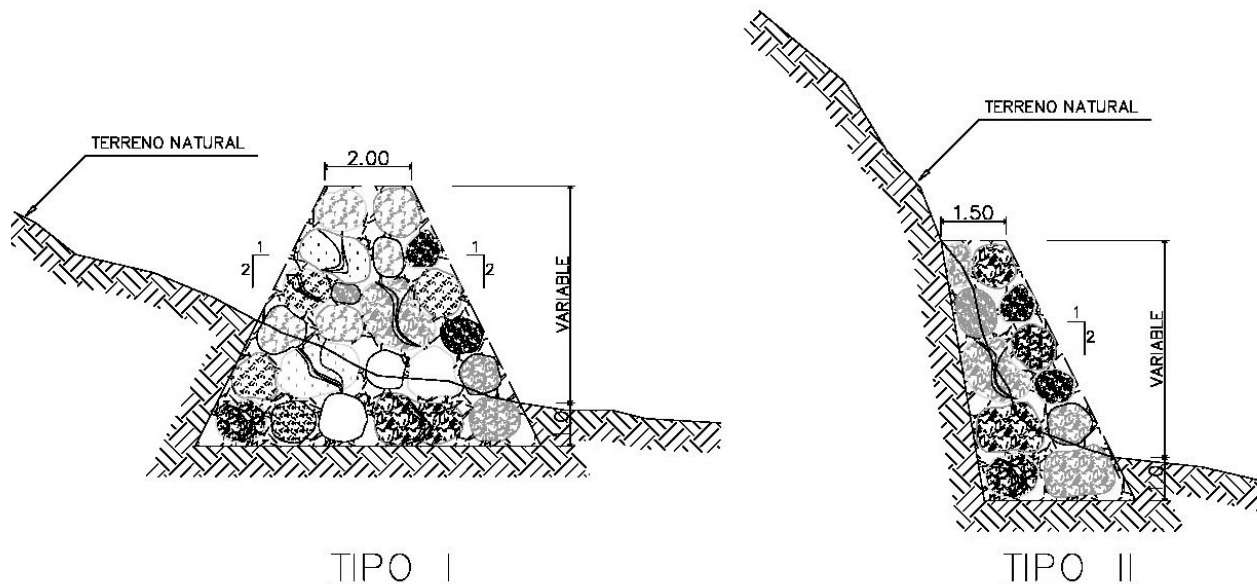


Figura 3.15 Protección de riberas con Enrocado

### 3.8.1.4 Flora

Se debe restringir la retirada de la cubierta vegetal (desbroce y desmonte) a lo indicado en las especificaciones técnicas de la ingeniería de proyecto, para evitar mayor deterioro de la flora y exposición del terreno a la erosión.

### **3.8.1.5 Factor Social/Político**

La realización de las tareas de construcción de la carretera, pueden traer como consecuencia el daño de infraestructura instalada, pública o privada. El componente social del área del proyecto, en su generalidad, no se opone a la afectación de la infraestructura, siempre y cuando ésta sea debidamente repuesta y habilitada en cuanto a su funcionalidad se refiere.

Todas las actividades a realizarse en áreas en las que se encuentre infraestructura no comprometida con el desarrollo del proyecto, deberán ser realizadas previniendo la posibilidad de su afectación accidental.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### **3.8.1.6 Factor Económico**

La construcción de la vía requiere la afectación de terrenos de cultivo, áreas de vivienda, y otros para su implementación, en tal sentido, durante la etapa de realización de los estudios se deberán establecer dichas áreas para incluir en el EEIA el PRP correspondiente, el cual deberá ser elaborado según se establece en el Capítulo 4 del presente manual.

### **3.8.1.7 Fundamentos de Predominancia Simbólica**

En estas comunidades donde necesariamente se tenga que afectar una iglesia, salón de oración o campo santo, esta actividad deberá ser realizada en coordinación con las respectivas autoridades locales comunales y necesariamente con los directamente afectados.

En cuanto a lo relacionado con algunas señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Contratista observe las disposiciones emanadas por las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Contratista y sus empleados deberá proceder según se establece en el acápite 3.28 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

En el caso de requerirse la afectación de un área deportiva (cancha de fútbol, cancha polifuncional, plaza o parque) para la construcción de la vía, considerando la función sociocultural y psicológica inherente a la realización del esparcimiento social; la reubicación y construcción de los espacios afectados deberán realizarse de manera previa a la afectación física del campo deportivo, por las actividades de construcción, debiendo preverse en el PRP todos los costos y sitios en que deba ser reubicada la infraestructura.

En el caso de encontrarse patrimonio histórico durante la realización de las actividades constructivas, el Contratista y sus empleados deberá proceder según se establece en el acápite 3.28 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos, que también es aplicable a este tipo de infraestructura.

### 3.9 EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE PRÉSTAMO

#### 3.9.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	Incremento en los niveles de inmisión en el sitio de la explotación por el movimiento de material, lo que causa el incremento de material particulado en la atmósfera.
		Incremento de niveles sonoros	Las labores de excavación y carguío de los materiales extraídos provoca una elevación de los niveles de ruido de la zona.
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	La explotación de bancos de material en canteras puede causar movimientos en masa y desestabilización de los sitios excavados.
		Desestructuración y compactación de suelos	La retirada e inversión de estratos, además del anegamiento provocado en áreas excavadas o de drenaje muy lento provoca la alteración de las propiedades físicas de los suelos.
		Incremento en los procesos de erosión	La exposición del subsuelo al impacto directo de las precipitaciones, deriva en la remoción de las partículas y desencadena procesos erosivos.
		Contaminación de suelos	La operación de maquinaria pesada puede causar la contaminación del suelo por derrames de combustibles o lubricantes en los frentes de trabajo.
	Agua	Modificación del régimen hídrico	La alteración del régimen hídrico es provocada por la retirada de materiales pétreos de los lechos y playas de cursos de agua. Con ello se incrementa la velocidad del flujo superficial.
		Deterioro de la calidad del agua Superficial	La extracción de áridos en fuentes aluviales promueve un mayor aporte de sedimentos que deterioran la calidad de las aguas.
		Modificación de cauces	La retirada de materiales de márgenes o riberas puede modificar los cauces de cursos de agua, provocar su obstrucción, desborde o embalsamiento.
	Paisaje	Intrusión visual	La explotación de materiales de préstamo provoca el deterioro paisajístico del entorno del sitio, particularmente cuando se trata de canteras.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	La explotación de material de préstamo exige la remoción total de la cubierta vegetal sobre el yacimiento.
		Modificación de la composición florística	La eliminación de la vegetación en aquellas áreas explotadas selectivamente, causa la alteración de los patrones microclimáticos, principalmente a nivel del sotobosque (en áreas boscosas), lo cual modifica la composición de la flora (surgimiento de plantas heliófilas).
	Fauna	Perturbación a la fauna	El ruido provocado por el funcionamiento de maquinaria, equipo y voladuras contribuye a la dispersión de la fauna existente en el sitio de explotación. Asimismo, los espacios ocupados por los acopios pueden constituirse en obstáculos al tránsito de la fauna.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
		Perturbación de especies particulares	Las extracción de materiales de cursos de agua y de explotación en canteras provoca alteraciones en la distribución y complejidad de los hábitats de especies con distribuciones geográficas restringidas (peces, anfibios, determinada mastofauna y otros).
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La explotación de áridos en cursos de agua y sus proximidades causa la destrucción de hábitats de ictiofauna y afecta la calidad biótica de las aguas.
<b>SOCIO CULTURAL</b>	Social / político	Daños a la infraestructura	La explotación de bancos de préstamo podrá causar el daño a infraestructura pública o privada, como por ejemplo la afectación de obras de toma en cursos de agua, postes de energía eléctrica en canteras, sistemas de agua potable en préstamos laterales, etc.
		Perturbación de la salud y seguridad pública	La disposición temporal o definitiva de los residuos de la explotación, que se hubiera ejecutada en sitios no aptos será causa de accidentes y otros riesgos para los trabajadores y la población que habita en el sector.
	Fundamentos Predominantemente simbólicos	Afectación a la dinámica religiosa	La explotación de bancos de préstamo (principalmente canteras) podrá afectar sitios de carácter religioso, como son cementerios u otros sitios ierofonizados.
		Afectación a las señales culturales establecidas en el Territorio	Durante la explotación de bancos de préstamo se podrá afectar sitios específicos establecidos como señales culturales en el territorio, que tienen significado especial para la comunidad, o el país, cuando se trata de sitios de carácter histórico que tienen influencia en la historia nacional.
		Afectación en ruinas arqueológicas	Durante las actividades de explotación de bancos de préstamo pueden dañarse vestigios arqueológicos

### 3.9.2 Especificaciones Ambientales

#### 3.9.2.1 Aire

A fin de evitar que la dispersión de material particulado, producto de las tareas de movimiento de tierras afecte a poblaciones cercanas, cuando se realice la limpieza del sitio de explotación se deberá mantener una cortina vegetal u otro elemento natural que separe el sitio de trabajos de los centros poblados, tomando además en consideración la dirección predominante del viento.

#### 3.9.2.2 Suelo

Identificar a través de un estudio específico y detallado, los sitios potencialmente aptos para ser utilizados como bancos de préstamo de materiales. Entre aquellos que cumplan con las condiciones geotécnicas exigidas, se deberán elegir los de menor incidencia sobre la estabilidad de los suelos, afectación al paisaje o que se sitúen en zonas intervenidas o que hayan sido explotadas. Deben preferirse también lugares que no sean visibles desde la vía ya terminada.

Las operaciones de explotación de materiales de préstamo deben ser planificadas y diseñadas de tal manera que se promueva la estabilidad de los sitios excavados. Para ello se debe realizar un levantamiento topográfico del área a intervenir y proceder al diseño geotécnico de taludes, cálculo de volúmenes; además de considerar las propiedades geomecánicas del material, las dimensiones del frente de explotación y otros aspectos relacionados con la generación de procesos de inestabilidad.

El área destinada a la explotación de materiales debe contar con sus respectivas obras de drenaje para la captación y conducción de las aguas superficiales y sub superficiales, con el objeto de evitar que las mismas se conviertan en un factor desencadenante de procesos de inestabilidad.

En caso de ser necesarias voladuras en rocas, deberán evaluarse previamente los riesgos de inestabilidad provocados por el uso de explosivos.

En la estabilización de los sitios excavados para la obtención de material de préstamo en áreas de pendientes superiores al 15% (bancos y áreas laterales); deben implementarse medidas biomecánicas de conservación de suelos (muros de contención, cortinas, barreras vivas y empalizadas) para el control de erosión en surcos y cárcavas.

En caso que el método empleado para la explotación de canteras sea el tajo abierto, debe optarse por la construcción de una serie de bancos o terrazas las cuales facilitan la extracción del material, a la vez que permiten la restauración y recuperación paisajística del sitio afectado.

Se deberá proceder al carguío y transporte del material extraído hacia las plantas de beneficio o a los frentes de obra de forma inmediata o simultánea a la explotación evitando su acumulación y/o acopio temporal. De esta manera se minimiza el impacto visual y previenen impactos ambientales adicionales.

Para evitar la acumulación de aguas (estancamiento) en bancos de préstamo de sitios planos deben implementarse obras de drenaje como cunetas, que conduzcan las aguas hacia la red de drenaje natural. Estas medidas también pueden aplicarse para drenar el agua que causa el empantanamiento casi permanente que se origina en el área aledaña al terraplén, como producto de los préstamos laterales.

Las medidas mencionadas además de otras especificaciones para la explotación de bancos de préstamo por el Contratista deben constar en un Plan de Manejo y Plan de Abandono del sitio, que deben ser elaborados conforme se describe en las Guías 3.22 y 3.25.

### **3.9.2.3 Agua**

Para la explotación de materiales pétreos en cauces de los ríos se recomienda explotar el material en el tercio central del cauce y no así en las márgenes o riberas dado que esto puede causar la desviación del curso de agua.

Se sugiere como método de explotación de material aluvial, el sistema de trincheras, el cual consiste en la extracción del material hasta una profundidad máxima de 1.5 m. Esto permite una auto recuperación del curso de agua (dependiendo de su régimen hidráulico).

Es fundamental registrar el volumen de extracción de material con el fin de evitar la sobreexplotación del recurso

La explotación no debe localizarse aguas arriba de infraestructuras como puentes y captaciones para acueductos u obras de drenaje. Los sitios de explotación deberán estar alejados de puentes una distancia igual a 2 veces el ancho del cauce, tanto aguas arriba como aguas abajo, ó, en caso que el criterio antes señalado provea una longitud menor a los e 100 m, adoptar esta última (como se señala en el Código de Minería - Ley No. 1777, Capítulo IV, Artículo 44). De forma similar, en cercanías a caminos, los sitios de explotación estarán alejados de los mismos

una distancia de 1/3 del ancho del cauce, o si ésta es menor a 100 m se adoptará esta última, como dicta la mencionada Ley.

Los cursos abandonados durante muchos años, meandros o paleocauces, son sitios preferentes para la explotación, siempre y cuando con las actividades a desarrollarse no se favorezcan las condiciones para que el curso actual cambie nuevamente de rumbo.

La explotación de áridos deberá ser una actividad que coadyuve obras de encauce y protección de aquellos ríos donde se tengan obras planificadas, es decir que la ubicación de los sitios de explotación en cursos donde se tengan planes de manejo de cuencas, deberá ser coordinada con prefecturas o municipios, a fin de que esta actividad sea beneficiosa para el plan.

Se deberá realizar la nivelación de las áreas intervenidas, evitando dejar hondonadas y montículos que puedan modificar la dinámica fluvial. En caso necesario se deberán implementar obras que eviten procesos de socavación o erosión en las márgenes del cauce explotado.

En el caso que sea necesaria la implementación de ataguías u otras estructuras de encauce de agua, que permita el desarrollo de las actividades extractivas en condiciones estancas, dichas estructuras serán objeto de diseño específico, según el caudal y características del curso de agua, el mismo que deberá ser aprobado por la Supervisión, antes de su implementación.

Si se explota en cursos de agua se debe implementar un sistema de sedimentación, con el fin de atrapar las partículas removidas en la operación, evitando la sobrecarga de sedimentos aguas abajo. Los materiales capturados en los sistemas de sedimentación deberán ser removidos y dispuestos en buzones conjuntamente con otros residuos estériles, a fin de no afectar negativamente el paisaje y los componentes bióticos. Si se evidencia que el sedimento atrapado tiene valor como material para cultivo puede ser utilizado en tareas de reforestación, o ser cedido a la comunidad.

#### **3.9.2.4 Flora**

La fuente de materiales a explotar no debe ubicarse dentro de zonas sensibles como humedales, áreas forestales bien conservadas u otras que puedan ser seriamente afectadas por las actividades de la explotación.

Restitución de la morfología de los terrenos afectados por la obra mediante una distribución homogénea y acondicionamiento del substrato a fin de crear un medio adecuado para la reimplantación de una nueva cobertura vegetal. El laboreo del suelo con este fin debe realizarse en condiciones de humedad adecuada a fin de evitar compactación.

Revegetación de las áreas afectadas, cuando el banco de préstamo se ubique en sectores que inicialmente contaban con dicha cobertura, según se establece en el acápite 3.16.

#### **3.9.2.5 Factor Social/Político**

La realización de las tareas de construcción de la carretera, pueden traer como consecuencia el daño de infraestructura instalada, pública o privada. El componente social del área del proyecto, en su generalidad, no se opone a la afectación de la infraestructura, siempre y cuando ésta sea debidamente repuesta y habilitada en cuanto a su funcionalidad se refiere.

Todas las actividades a realizarse en áreas en las que se encuentre infraestructura no comprometida con el desarrollo del proyecto, deberán ser realizadas previniendo la posibilidad de su afectación accidental.

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

### 3.9.2.6 Fundamentos de Predominancia Simbólica

En estas comunidades donde necesariamente se tenga que afectar una iglesia, salón de oración o campo santo, esta actividad deberá ser realizada en coordinación con las respectivas autoridades locales comunales y necesariamente con los directamente afectados.

En cuanto a lo relacionado con algunas señales inscritas en el territorio (apachetas, sitios para rituales, etc.), es necesario que el Contratista observe las disposiciones emanadas por las propias autoridades locales y respetar las prácticas locales en cuanto a los rituales y demás actividades tradicionales previas a la intervención del área.

En el caso de encontrarse ruinas y restos arqueológicos durante la realización de las actividades constructivas, el Contratista y sus empleados deberá proceder según se establece en el acápite 3.28 del presente Manual, referido a la Guía de Procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

## 3.10 DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL SOBRENTE

### 3.10.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	La manipulación de excedentes promueve la alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado
	Suelos	Aumento de la inestabilidad de laderas	La disposición de excedentes en sitios de elevada pendiente puede provocar el deslizamiento del material hacia zonas bajas.
		Desestructuración y compactación de suelos	La operación de maquinaria pesada en los sitios de disposición de material excedentario afecta la estructura y compacta los suelos.
		Incremento en los procesos de erosión	Los materiales excedentarios están sujetos al desprendimiento y arrastre causado por agentes erosivos como el agua y el viento.
Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	Las aguas de escurrimiento superficial originadas en los sitios de disposición de material excedentario constituyen una fuente de sedimentos que afectan la calidad de los curso de agua.	



MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
	Paisaje	Intrusión visual	Los sitios de disposición de materiales excedentarios (buzones) ubicados de forma inadecuada alteran negativamente el paisaje.
<b>FÍSICO BIÓTICO</b>	Flora	Modificación de la composición florística	La remoción de la vegetación modifica la composición de las comunidades vegetales en el sitio de disposición de excedentes.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La disposición de excedentes en sitios sensibles provoca la desaparición de la vegetación y por tanto de la oferta de recursos clave (alimento, refugios). Asimismo es la causa de aparición de barreras que afectan la movilidad de la fauna.
		Perturbación de especies particulares	La desaparición de la vegetación en los sitios destinados a buzones de material constituye el principal factor de perturbación de especies consideradas raras en términos poblacionales y de aquellas con alto grado de dependencia de los recursos disponibles en dichas zonas.
	Relaciones Ecológicas	Dstrucción y/o modificación del hábitat	La disposición de escombros de roca u otros residuos estériles de manera desordenada impacta negativamente sobre los hábitats de vida silvestre.

### 3.10.2 Especificaciones Ambientales

#### 3.10.2.1 Suelo

En lo posible se debe utilizar todo excedente de corte como material de relleno, siempre que cumpla con los requerimientos técnicos, a fin minimizar los volúmenes a almacenar.

El material excedente se dispondrá en buzones, los cuales no deberán situarse en zonas geológicamente inestables (fallas), sujetas a la erosión, anegamiento o en sitios donde la capacidad e soporte de los suelos no permita su colocación. En lo posible se deberán identificar depresiones naturales (secas), antiguas canteras o similares para la disposición del material sobrante. Debe evitarse utilizar terrenos con vocación agrícola.

Los materiales se dispondrán en los buzones en capas sucesivas, las cuales serán apisonadas mediante el paso de maquinaria pesada (tractor de oruga) hasta lograr su estabilización evitando así posteriores deslizamientos. En caso que fuera posible el material más grueso (rocas y pedrones) será colocado en la base del buzón, y progresivamente se irá reduciendo el tamaño de los materiales de tal manera a situar en la parte superior, el material más fino y de esta forma facilitar la implantación de una nueva cobertura vegetal en el sitio. Estos procedimientos podrán variar en función al método de disposición del material, sea en buzones confinados o no confinados. La descripción detallada para cada situación se presenta en la Guía 3.23.

Debe considerarse la alternativa de utilizar el material estéril sobrante para el relleno y explanado de áreas municipales o de interés comunal donde se requiera construir alguna infraestructura como terminales de buses, escuelas, mercados o espacios recreativos (campos deportivos, parques).

No podrán ser llevados residuos considerados peligrosos o contaminantes a los buzones de almacenamiento de estériles.

### 3.10.2.2 Agua

No se colocarán materiales sobrantes de cortes y excavaciones en quebradas o lugares cercanos a los ríos o fuentes de agua.

En caso que los buzones signifiquen un riesgo para cuerpos de agua próximos se protegerá el pie de talud de los mismos con muros gavionados para confinar el material almacenado (Figura 3.16).

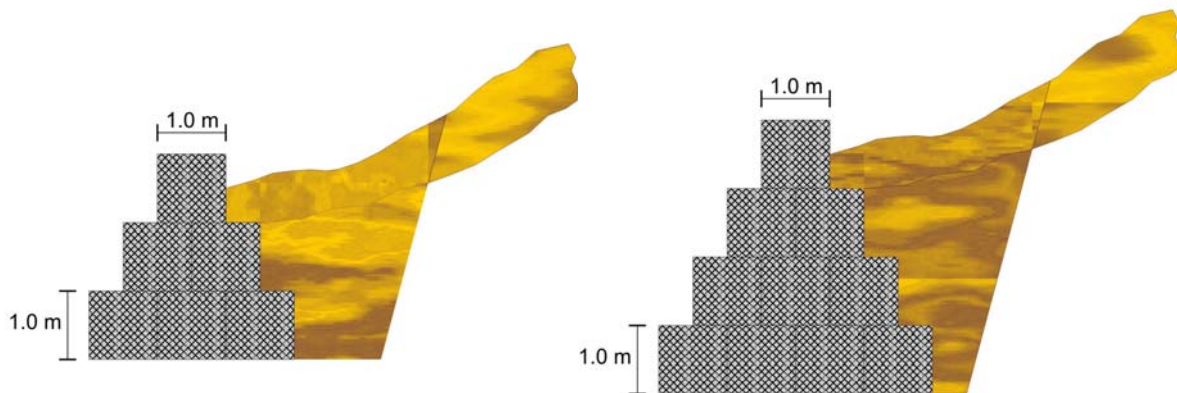


Figura 3.16 Muros de gavión para confinamiento de buzones

En caso que un volumen significativo de material llegue al cauce del río o quebrada, el Contratista, a su costo, deberá realizar la limpieza del cauce a fin de evitar el estrechamiento del mismo, que puede tener como consecuencia una modificación de la hidráulica fluvial.

### 3.10.2.3 Flora

La disposición de materiales excedentarios no debe realizarse en sitios sensibles desde el punto de vista ecológico tales como humedales o bosques bien conservados.

Para iniciar los trabajos de disposición de material, en lo posible se procederá a la limpieza de la vegetación que cubre el área, de manera de dotarle de una mayor estabilidad a la base del relleno y por otro parte, de manera que los animales que habitan el sector pueden huir evitando así su enterramiento.

### 3.10.2.4 Fauna

No se deberá permitir disponer material excedente u otros escombros en las proximidades de humedales y otros hábitats frágiles.

Antes del inicio de las tareas de relleno del sitio destinado a buzón, en caso que no se realice la limpieza del terreno, como se describe en el acápite 3.10.2.3, se deberá transportar maquinaria y otro equipo, que posteriormente sea empleado en las tareas en el lugar, de manera de generar ruido, para lograr que la fauna silvestre que anida en el sector abandone el mismo.

### 3.11 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE MENOR Y MAYOR

#### 3.11.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	Durante la construcción de obras se incrementa la emisión de partículas de polvo y cemento a la atmósfera.
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	La acción de maquinaria compacta y desestructura los suelos en el sitio de construcción de las obras.
		Contaminación de suelos	Los derrames de mezclas durante la preparación o transporte de hormigón pueden originar alteraciones en las propiedades físico-químicas de los suelos.
		Incremento en los procesos de erosión	El flujo desviado durante la construcción de las obras causa socavación y erosión severa cuando se realiza sobre suelos deleznales.
	Agua	Modificación del régimen hídrico	Las deficiencias en el diseño y construcción de las obras de drenaje pueden provocar el empantanamiento de áreas aguas arriba del cruce con la vía y disminución de la humedad aguas abajo afectando la dinámica hidrológica de la zona.
		Deterioro de la calidad del agua superficial	El agua de escurrimiento generado en los sitios de construcción de obras de drenaje y puentes contamina los cuerpos de agua.
Modificación de cauces		Durante la construcción de las obras de drenaje y puentes se pueden presentar alteraciones temporales en la morfología de los cursos de agua, desviaciones de cauce y aporte de materiales de excavación y otros residuos.	
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	La tala de individuos arbóreos de determinadas especies con la finalidad de obtener madera (puntales, callapos) para la construcción de obras falsas, encofrados y otros afecta la composición florística en los sitios aledaños al área de trabajo.
	Fauna	Perturbación a la fauna	Las actividades constructivas en las inmediaciones de cuerpos de agua perturban el comportamiento de la fauna al incrementar los niveles de materiales sólidos y derrame de contaminantes.
		Alteración de procesos migratorios	Durante la construcción de obras de drenaje y puentes el desplazamiento de especies de fauna puede ser interrumpido, lo cual afecta su dinámica migratoria (por ejemplo peces) o se altera la calidad de sus hábitats (como en el caso de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos).
	Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	La construcción de obras en las proximidades de cursos de agua modifica las condiciones del hábitat de especies de peces y anfibios.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	La manipulación de materiales como encofrados y hormigones para la construcción de esta infraestructura se constituye en un riesgo para la seguridad humana.

## **3.11.2 Especificaciones Ambientales**

### **3.11.2.1 Suelo**

La preparación o mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá realizarse sobre plataformas metálicas o sobre una geomembrana (geotextil) que garantice el aislamiento de la superficie. No se deben realizar estas operaciones directamente sobre el suelo.

El equipo de mezclado de hormigón debe estar en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar derrames, salpicaduras y otros que contaminen los suelos.

Cualquier derrame de mezcla durante la preparación o transporte de hormigón, debe ser removido inmediatamente para restablecer el suelo a condiciones próximas a las originales.

Con el propósito de evitar la erosión a la salida de las obras de drenaje, el diseño de ingeniería deberá prever las obras de disipación necesarias, para garantizar la estabilidad de la obra, siendo obligación del Contratista construir las mismas, de acuerdo a los diseños específicos.

En caso que la obra vial deba atravesar zonas inundadas como vegas o praderas húmedas y bofedales, (incluyendo pantanos y otros terrenos con niveles freáticos elevados) se deberán utilizar un sistema de drenaje especial para reducir los impactos originados por el cruce. Entre los sistemas factibles se pueden citar aquellos que incluyen tuberías múltiples de drenaje o roca gruesa permeable para dispersar el flujo, reforzar la subrasante con roca gruesa permeable, controlar el gradiente y el uso de capas de filtro y geotextiles. La finalidad es mantener el nivel natural de las aguas subterráneas y que los patrones de flujo se dispersen por toda el área húmeda y al mismo tiempo proporcionar una superficie estable y seca. En todo caso estos cruces son poco recomendables desde el punto de vista geotécnico y ambiental ya que como todo humedal, poseen recursos valiosos para la vida silvestre por lo que se consideran ecológicamente sensibles.

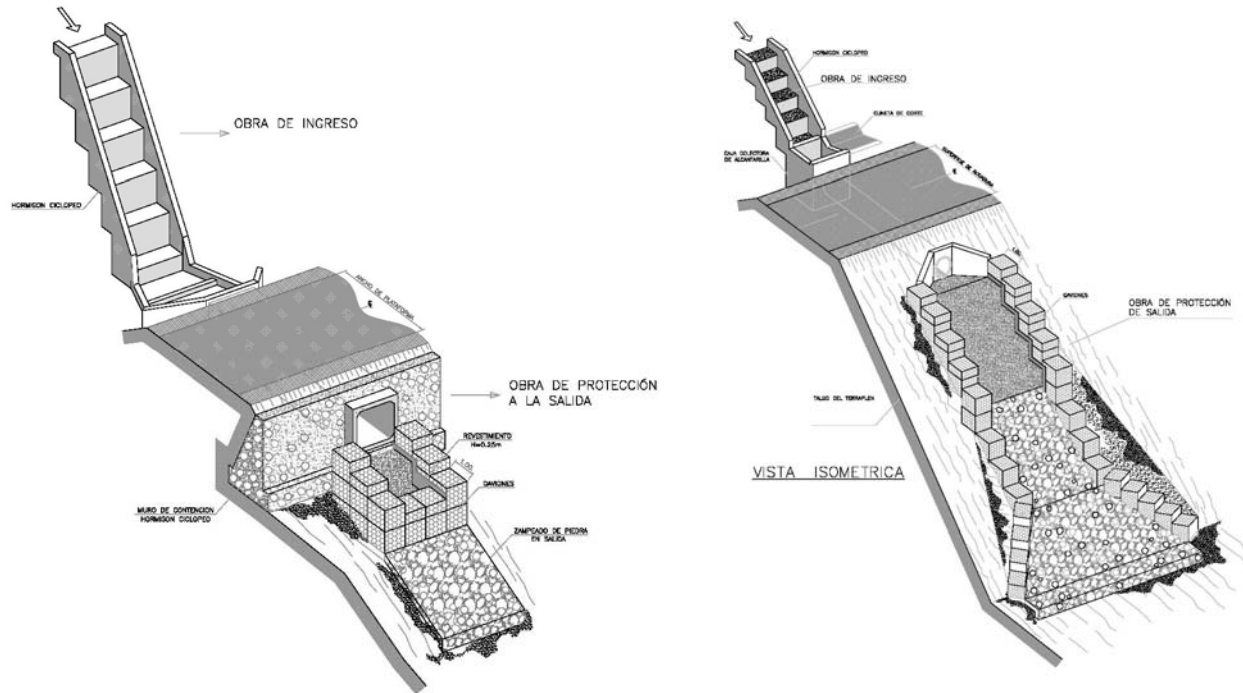
### **3.11.2.2 Agua**

La construcción de cunetas, alcantarillas y otras obras de drenaje deberá ser ejecutada de forma coordinada con el movimiento de tierras, de manera de lograr que la ejecución de excavaciones, la formación de terraplenes, la construcción del paquete estructural, etc., tengan asegurado un desagüe correcto y permanente a fin de protegerlos de la erosión.

Durante la construcción de las obras de drenaje y puentes, se deberán implementar rigurosamente obras de encauce, acorde con estudios hidráulicos específicos para cada curso de agua, dichas obras deberán ser construidas antes del inicio de la época de lluvias.

Se deberá mantener el régimen de flujo lo más próximo a las condiciones naturales existentes antes de la construcción, manteniendo los drenajes naturales sin obstrucciones en todo momento.

Las estructuras de drenaje transversal, deberán construirse de acuerdo a las dimensiones especificadas en el diseño de ingeniería y respetando los intervalos señalados en el mismo. Se deberán implementar obras de protección o disipación de la energía a la entrada y salida, en caso de verificarse velocidades erosivas. La Figura 3.17 muestra ejemplos de este tipo de obras, las cuales deben ser objeto de diseño específico en cada caso.



**Figura 3.17 Ejemplos de obras de protección a la entrada y salida de las obras de drenaje**

En los casos donde las cunetas y demás obras de drenaje confluyan directamente a un río, deberán implementarse obras civiles que permitan la decantación de sedimentos. Asimismo estos drenajes deben conducirse siguiendo la menor pendiente posible.

Durante la construcción en zonas bajas o depresiones y en aquellos sitios que tienen flujo de agua permanente, se deberán realizar obras de desagüe temporales (canalizaciones y alcantarillas) a fin de evitar su anegamiento.

Durante la preparación del hormigón in situ, se debe realizar un confinamiento de los sitios donde se realice la mezcla, para evitar vertimientos accidentales de estas mezclas a cursos de agua superficiales o zonas aledañas.

Los residuos de concreto fresco (de cemento Pórtland) no deben verterse en los cursos de agua. Para ello se deberán tomar precauciones durante la construcción de puentes, alcantarillas y otras estructuras de drenaje. Asimismo no debe permitirse el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua.

Se deberá controlar la calidad de los cursos de agua durante la construcción de estructuras mayores (puentes). Para ello se tomará una muestra aguas arriba del sitio de trabajo y otra, aguas abajo para determinar el cambio de calidad en el agua por incremento de sedimentos u otras sustancias. Dicho monitoreo será realizado cada 2 meses, utilizando para ello un equipo de análisis de agua portátil. En caso de detectarse alteraciones por incremento de sedimentos deberán implementarse sedimentadores en el lecho del curso de agua afectado.

La construcción de puentes se realizará de manera tal, que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desecho en el cauce de los ríos.

Una vez que las operaciones de construcción hayan concluido, toda corriente de agua que hubiese sido desviada, deberá ser devuelta a su cauce original, respetando, en lo posible, sus meandros y pendientes, a fin de no provocar posibles problemas futuros de erosión de riberas o cambios en los patrones naturales de drenaje.

La salida del agua de tubos y drenes debe hacerse idealmente sobre una superficie rocosa, empedrado o debe dotarse de estructuras de disipación de energía.

Toda obra de drenaje, una vez finalizada, debe quedar libre de obstáculos que impidan la circulación de las aguas, sobre todo en la entrada y salida de para evitar taponamientos o socavación. Las cunetas deben reconfigurarse cuando sea necesario, para tener una capacidad de flujo adecuada.

El desmantelamiento o eliminación de obras de arte existentes, se realizará de manera tal que se tenga una eliminación mínima de materiales de construcción o de desecho en los cursos de agua.

Los ríos, arroyos y lagunas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra falsa, apilamiento, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción. Los cauces deberán estar limpios de todo obstáculo un mes antes del inicio de la época de lluvias.

### **3.11.2.3 Flora**

En caso de requerirse madera para emplearse en la construcción de las obras, únicamente podrán emplearse aquellos materiales resultantes de las tareas de desbroce. No se deberá obtener material adicional de áreas aledañas al DDV o bosques de la zona. Todo material de construcción debe ser provisto de un centro de abastecimiento legalmente establecido.

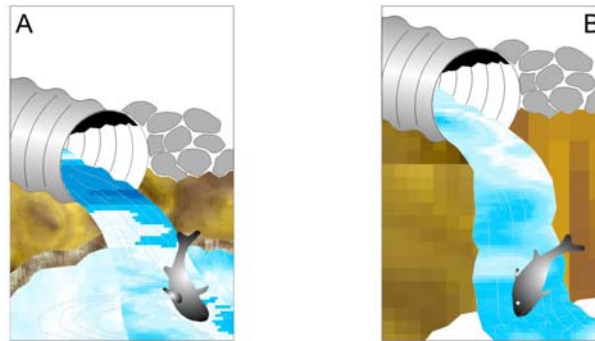
### **3.11.2.4 Fauna**

Los trabajos de construcción de las obras de drenaje y puentes deberán ser construidas en el tiempo más corto posible, y procurando la realización de la mayor cantidad de actividades posibles en las orillas del curso de agua, a fin de evitar el paso de la fauna en el sector.

De la misma manera, el cauce deberá ser limpiado de todo residuo, maquinaria y equipo, inmediatamente después de concluidas las actividades, de manera que tanto el flujo de agua, como las especies faunísticas puedan realizar el cruce del sector sin ningún percance.

Deberán quedar claramente identificados en la etapa de diagnóstico del EEIA, aquellos sectores donde será necesaria la implementación de obras especiales para el paso de fauna íctica (peces) (Figura 3.18). En todo caso el diseño de las estructuras deberá garantizar que no se modifique el régimen hídrico del sitio en que se desarrolla la carretera, conduciendo un caudal suficiente que permita los movimientos de peces y otros organismos acuáticos que migran para reproducirse, a fin de no afectar sus ciclos biológicos. Cuando sea necesario, el sistema de drenaje proyectado deberá contar con estructuras especiales de transposición de peces.

### Alcantarillas que impiden el paso de fauna



A Instalada en un sitio de flujo demasiado rápido  
B Instalada en un sitio con demasiado desnivel



Figura 3.18 Pasos en cursos de agua con fauna íctica

#### 3.11.2.5 Factor Social/Político

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como es la población local pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

## 3.12 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES Y ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

### 3.12.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	La emisión de partículas a partir de los montículos de material (camellones) en que se dispone el material para la conformación de terraplenes, por efecto del viento, causa la contaminación atmosférica del entorno.
	Suelos	Desestructuración y compactación de suelos	Durante la conformación de terraplenes puede afectarse la estabilidad y compactar áreas anexas al área de circulación de equipo y maquinaria.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua superficial	Existe el riesgo de contaminación de cuerpos de agua por materiales acopiados en sus proximidades, así como por el arrastre de los materiales dispuestos en montículos (camellones), por efecto de la lluvia. Asimismo se altera la calidad del agua por sedimentos provenientes de la socavación de terraplenes.
		Reducción de la disponibilidad de agua	El agua extraída de fuentes naturales para la compactación de terraplenes reduce su disponibilidad para otros usos.
	Paisaje	Intrusión visual	Los materiales acopiados para la conformación de terraplenes modifican negativamente el paisaje.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	El incremento de los niveles de inmisión genera una alteración en la composición florística del sector, en función a la modificación de los procesos fotosintéticos por el cubrimiento de las hojas con polvo y la mayor tolerancia de otras especies a estas condiciones.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La destrucción y/o modificación del hábitat se constituye en la causa de perturbación de especies de fauna.
		Perturbación de especies particulares	Cuando el proyecto se desarrolla en áreas donde se ha registrado la presencia de especies de fauna que tienen algún grado de protección y por lo tanto se consideran particulares, la perturbación a la fauna incide sobre tales especies.
Relaciones Ecológicas	Destrucción y/o modificación del hábitat	El incremento de los niveles de inmisión, los niveles de ruido, deterioro de la calidad de agua y reducción de la disponibilidad de la misma causan la modificación y en casos extremos la destrucción de hábitat.	
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	El movimiento de grandes o pequeños volúmenes de material, durante las tareas de construcción de terraplenes significa un riesgo para los trabajadores del contratista y terceros que transitan por la zona.



## **3.12.2 Especificaciones Ambientales**

### **3.12.2.1 Aire**

Durante la conformación de las capas de base y sub base, los montículos de material dispuestos de manera temporal, por más de 24 horas, deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo por efecto del viento.

### **3.12.2.2 Suelo**

Los terraplenes deben emplazarse en base al replanteo del eje proyectado en el diseño de ingeniería. Durante su conformación deberá evitarse afectar sectores que se encuentren fuera del área prevista.

En lo posible el material que será utilizado en los terraplenes provendrá de los cortes que se realizarán en el proyecto, reduciéndose al mínimo indispensable la utilización de bancos de préstamo.

El material de terraplén se transportará directamente de los sitios donde se realicen cortes, a los sitios donde se requiera conformar terraplenes, evitándose la utilización de sitios de acopio de material.

Los equipos mecánicos de compactación deberán emplearse únicamente en el ancho de la plataforma que se requiere compactar, debiendo evitarse su circulación por sectores colindantes, salvo movimientos indispensables para el desarrollo de los trabajos.

### **3.12.2.3 Agua**

Los materiales requeridos para la conformación de terraplenes deben ser dispuestos en sitios donde no haya riesgo de ser arrastrados hacia cuerpos de agua acción de la lluvia.

Para evitar la socavación de los terraplenes, el Contratista deberá construir el sistema de drenaje y las obras de protección especificadas en el diseño de ingeniería.

Los montículos de material para la construcción de los terraplenes no deberán permanecer por tiempos muy largos sobre la plataforma en construcción, particularmente durante la época de lluvias, a fin de evitar el arrastre de las partículas por el efecto erosivo del agua.

El agua requerida para la compactación de los terraplenes así como para las obras de pavimentación, será obtenida de aquellas fuentes de recursos autorizadas por la Supervisión Ambiental, previa presentación, por parte del Contratista, de un convenio firmado por las comunidades locales, donde el Contratista garantice que el uso de las aguas para la construcción no afectará los usos tradicionales, aguas abajo del punto de toma.

### **3.12.2.4 Factor Social/Político**

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

### 3.13 CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE RODADURA

#### 3.13.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por gases	La emanación de gases durante la manipulación de asfalto en caliente, los cuales contienen sulfuro de hidrógeno y otros compuestos, contaminan la atmósfera.
		Aumento de los niveles de inmisión por polvo	En caso de tratarse de pavimentos rígidos en base a cemento, el manipuleo de estos elementos para la fabricación del hormigón, genera niveles de polvo altos.
		Incremento de niveles sonoros	El funcionamiento de máquinas asfaltadoras y otros equipos eleva los niveles de ruido en la zona de operaciones
	Suelos	Contaminación de suelos	Los residuos asfálticos generados en los frentes de obra, contaminan los suelos adyacentes a la plataforma, al igual que la aplicación de riegos asfálticos de imprimación, riegos de liga y estabilizadores, pueden afectar aquellas áreas próximas a la superficie de la vía. Asimismo, el hormigón que puede ser derramado en áreas adyacentes a la plataforma generará la contaminación del suelo.
	Agua	Deterioro de la calidad del agua	Puede ocurrir la contaminación de cursos de agua superficiales por el vertido accidental de concreto asfáltico u otros productos empleados en la construcción de la capa de rodadura.
	Paisaje	Intrusión visual	La acumulación de residuos asfálticos generados en los frentes de obra (en pilas o montones) afectan negativamente el paisaje.
FÍSICO BIÓTICO	Fauna	Perturbación a la fauna	Los residuos generados en los frentes de obra (asfalto y otros) pueden contaminar los hábitats de fauna silvestre.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	La manipulación de grandes volúmenes de material, durante las tareas de construcción de la capa de rodadura, que está constituido por materiales áridos y materiales tóxicos (asfalto o cemento) significa un riesgo para la seguridad de los trabajadores del contratista y terceros que transitan por la zona.

## **3.13.2 Especificaciones Ambientales**

### **3.13.2.1 Suelo**

Los residuos de las tareas de colocación de la carpeta de asfalto deberán ser acopiados y recolectados una vez finalizada la actividad diaria. Deberán trasladarse para su correcta disposición en buzones previamente seleccionados para tal efecto.

A fin de evitar la generación de residuos de concreto asfáltico a lo largo de las rutas de transporte del material, la mezcla debe ser transportada en volquetas con caja metálica en buen estado, cubiertos con una lona que los preserve de la pérdida de calor durante el trayecto. Asimismo las maquinas asfálticas deben tener sus dispositivos de ajuste del espesor y el ancho de la mezcla bien calibrados, para evitar desperdicios.

En el caso que las comunidades o vecinos de los sitios en que se desarrolla el asfaltado soliciten la entrega de los residuos de mezcla asfáltica, para su uso particular, se podrá realizar la entrega de estos materiales, siempre que el receptor comprometa el uso de la mezcla en sitios sujetos a erosión y no deposite los mismos en cursos de agua.

En caso de vertido accidental de asfalto líquido o emulsión asfáltica utilizada para la imprimación, deberá recogerse dicho material, incluyendo el suelo contaminado y disponerse en buzones autorizados.

Los combustibles se transportarán en camiones cisterna o en tambores metálicos con tapa. Los mismos deberán estar firmemente asegurados para evitar volcamientos. De preferencia no deben utilizarse bidones de plástico.

El aprovisionamiento de combustibles se realizará mediante el uso de bombas acopladas al vehículo de transporte o bombas manuales que succionen del tanque de almacenamiento. Durante la operación se dispondrán bandejas de goteo y se contará con material absorbente para eventuales derrames como: paños, estopas, almohadillas absorbentes u otros elementos similares para la contención y recolección de líquidos derramados. Los operadores deberán contar también con herramientas manuales y/o equipos para la excavación y remoción inmediata de suelos contaminados, además de contenedores (tambores y bolsas) para su almacenamiento temporal.

Una vez concluida la construcción de la capa de rodadura, se deberá realizar la limpieza general de todos los sitios adyacentes a la carretera, retirando material sobrante del pavimento (residuos de concreto, asfalto, etc.) así como otros escombros.

### **3.13.2.2 Agua**

Se deberá tener especial cuidado con el riego de asfalto líquido, emulsiones y concreto asfáltico, en particular cuando se trate de cruces con cuerpos de agua.

### **3.13.2.3 Flora**

No debe emplearse madera o carbón como combustibles para el calentamiento de mezclas asfálticas. Esto deberá realizarse en una parrilla portátil cuyo combustible debe ser preferiblemente gas.

### 3.13.2.4 Factor Social/Político

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

## 3.14 CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES OPERACIONALES (ESTACIONES DE PEAJE, PESAJE, CAMPAMENTOS PARA MANTENIMIENTO)

### 3.14.1 Impactos Socioambientales

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	CAUSA
FÍSICO ABIÓTICO	Aire	Aumento de los niveles de inmisión por polvo	Los suelos descubiertos y expuestos a la erosión eólica, como resultado de la eliminación de la cobertura vegetal sufren el desprendimiento de partículas, incrementando los niveles de inmisión.
		Incremento de niveles sonoros	Durante las labores de construcción se generan niveles elevados de ruido en los lugares de trabajo, por el empleo de herramientas menores y la concentración de trabajos en un único sitio.
	Suelos	Contaminación de suelos	Los residuos sólidos y efluentes generados durante la construcción de estaciones de peaje, pesaje y otros contaminan los suelos.
	Paisaje	Intrusión visual	La presencia de estructuras operacionales causa cambios negativos en la percepción del paisaje, mediante la introducción de elementos extraños al paisaje natural.
FÍSICO BIÓTICO	Flora	Modificación de la composición florística	El asentamiento de partículas de polvo sobre la vegetación, el incremento en los niveles de luminosidad y la introducción de especies exóticas para las áreas verdes modifica la composición florística del área aledaña al campamento.
	Fauna	Perturbación a la fauna	La modificación del hábitat afecta los hábitos alimenticios, reproductivos y otros procesos ecológicos que perturban a la fauna silvestre.
		Perturbación de especies particulares	Cuando el proyecto se desarrolla en áreas donde habitan especies de fauna con algún grado de protección, la perturbación a la fauna incide sobre estas especies.
SOCIO CULTURAL	Social / político	Perturbación de la salud y seguridad pública	El trabajo realizado de manera inadecuada podrá ser causa de accidentes que afecten a los trabajadores del contratista o terceros.

## **3.14.2 Especificaciones Ambientales**

### **3.14.2.1 Suelo**

El Contratista, junto con la Supervisión Ambiental, determinará los límites de los predios en los que se realizarán estas construcciones, procediendo a la limpieza del terreno en el área mínima indispensable para el efecto.

Una vez concluidos los trabajos de construcción, el Contratista deberá realizar una limpieza completa del lugar, retirando todo residuo generado.

### **3.14.2.2 Agua**

La construcción de las obras deberá observar las mejores prácticas de manera de evitar la contaminación de suelos y agua, con cualquier residuo de la construcción.

Antes de la finalización de los trabajos, y una vez concluida la instalación sanitaria, se verificará que no existan fugas, en especial del sistema de alcantarillado sanitario, para evitar la contaminación de los suelos.

### **3.14.2.3 Flora**

El sitio de limpieza del terreno para la instalación de las estructuras deberá ser el mínimo indispensable, a fin de limitar las áreas de exposición del suelo descubierto.

A fin de evitar la erosión de las áreas que no cuentan con cobertura vegetal, así como la imposibilidad de mantener la misma, a causa del uso que se dará al sitio, se deberá prever la colocación de ripio u otro tipo de recubrimiento del suelo.

### **3.14.2.4 Factor Social/Político**

Con el propósito de evitar la afectación a la seguridad de los trabajadores del Contratista, la empresa deberá elaborar su Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (PSSO), según lo establecido en el apartado 3.24 del presente Manual.

La seguridad de terceros, como la población local, pasa por la aplicación de una serie de políticas, referidas a la no presencia de personas ajenas a la construcción en los frentes de trabajo, así como sus alrededores, en todo momento y particularmente durante la operación de maquinaria y equipo, así como la realización de tareas de tumba de árboles, y particularmente el uso de explosivos.

Con el propósito de evitar que el personal del Contratista, principalmente aquel que va a la obra desde otras regiones, cause impactos sobre la rutina de las poblaciones en que se desarrolla el proyecto, será necesario que dichos trabajadores se encuentren sujetos a un Código de Conducta, en el cual se establezcan las actitudes que deberán evitarse.

## **3.15 CONTROL DE LA EROSIÓN**

A fin de evitar el incremento de los procesos de erosión, que pueden ocurrir en diferentes lugares de la carretera, por efecto de la construcción o mantenimiento de la misma, el

Contratista deberá aplicar las medidas de control transitorias y permanentes para evitar la erosión y minimizar la sedimentación en ríos y arroyos.

Se debe minimizar el tiempo de exposición de suelos descubiertos.

El Supervisor Ambiental inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación transitorios y permanentes para verificar deficiencias de acuerdo a un cronograma establecido. Las deficiencias deberán ser corregidas de inmediato.

Utilización de los restos vegetales retirados como cobertura muerta o "mulch" en zonas deforestadas, optimizando el manejo a través de una distribución homogénea sobre el terreno de modo que se obtenga el mantenimiento permanente de una cobertura. Residuos mayores como troncos no aprovechables, deberán ser dispuestos sobre el suelo de modo que se facilite su descomposición y de manera tal que no interrumpan el escurrimiento natural del terreno.

Los materiales provenientes del desbroce (troncos y ramas gruesas) pueden ser aprovechados para la construcción de barreras contra la erosión a manera de empalizadas (diques), fajinas u otros parapetos interceptores de la escorrentía. Estas medidas podrán combinarse con medidas biológicas (como barreras vivas) para la estabilización a largo plazo de las áreas sujetas a procesos erosivos. La ubicación espacial, dimensiones, especies a utilizar y otras características de estas medidas deberán guardar estrecha relación con las propiedades de los suelos en los sectores degradados, el grado de pendiente o inestabilidad en las laderas o taludes y otras características biofísicas de los sitios a tratar.

Construcción de elementos de ingeniería y estructuras de protección de las obras de drenaje (alcantarillas, cunetas, drenes y canales) con características hidráulicas y geométricas ideales a fin de prevenir procesos erosivos por concentración de mayor caudal.

Construcción de estructuras de evacuación de agua en el perímetro del campamento de tal forma que permitan un rápido drenaje con un mínimo arrastre de sedimentos hacia otras áreas.

En todos los casos descritos, como en otros específicos será necesaria la implementación de éstas y otras medidas biomecánicas de control de la erosión, las mismas que se encuentran descritas en el manual específico, producido por la GSA – ABC.

### **3.16 REVEGETACIÓN**

La aplicación de un Programa de Revegetación genera impactos positivos al mitigar aquellos ocasionados sobre los factores físicos y principalmente bióticos. Entre las prácticas que pueden ejecutarse para implementarlo adecuadamente se pueden citar las siguientes:

- Reconponer la superficie del terreno afectado de tal manera que guarde armonía con la morfología existente en el área.
- Reacondicionamiento de las características de la superficie afectada mediante su escarificación y descompactación.
- Una vez reconformada la superficie se colocará el suelo orgánico (tierra vegetal o "top soil") reservado durante las labores constructivas, de tal manera a aprovechar su fertilidad natural (principalmente contenido de materia orgánica y nutrientes). La capa de suelo vegetal tendrá

un espesor no menor a 10 cm para facilitar el restablecimiento de las comunidades vegetales.

- Esparcir los restos (rastros) del desbroce formando una cobertura muerta (acolchonado o "mulch") como substrato para la revegetación y protección frente a la erosión.
- Revegetar a la brevedad posible, las áreas habilitadas para la construcción de caminos de acceso, áreas de maniobra de maquinaria y otras de carácter temporal a fin de no prolongar su exposición a los fenómenos erosivos.
- Revegetar las áreas afectadas por la construcción de la carretera tan pronto como sea posible, una vez hayan cesado las actividades del proyecto.
- La revegetación se realizará con especies nativas de preferencia. La introducción de especies exóticas únicamente debe realizarse previo estudio realizado por un especialista, que garantice que no afectarán el equilibrio ecológico del entorno.
- Para la revegetación de taludes y otras áreas de elevada pendiente, deben utilizarse especies herbáceas (como gramíneas rastreras) que puedan cubrir rápidamente la superficie y protegerla de la erosión.
- Las tareas de implantación de la vegetación deberán realizarse en coincidencia con la época de lluvias, de tal manera a prescindir el riego de las mismas.
- Monitorear la revegetación de manera periódica para evaluar el éxito y plantear medidas necesarias para el logro de los resultados, el monitoreo debe realizarse hasta que el área haya recobrado las características de su entorno.

Los procedimientos para la revegetación, así como la producción de los plantines, semillas, etc. para proceder a dichos trabajos se encuentran ampliamente descritos y especificados en el manual específico para el efecto producido por la GSA – ABC.

### **3.17 SEÑALIZACIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

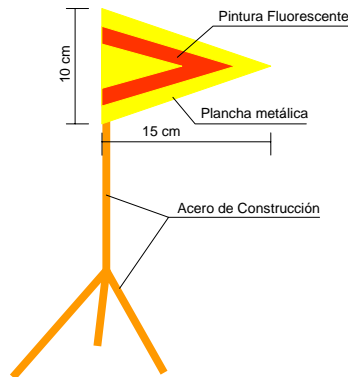
El objetivo de la señalización es indicar los riesgos, prohibiciones u obligaciones existentes en un emplazamiento y momento dados, mediante un conjunto de estímulos visuales que condicionan la actuación de los involucrados en el proceso constructivo de la carretera. Para que la señalización sea efectiva, los mismos deben recibir la capacitación previa que les permita interpretarla correctamente.

Las señales a implementar pueden ser de tipo restrictivo e informativo. La más importante es la Señalización Temporal de Obra, que ayuda a controlar el tránsito durante las actividades de construcción. Como ejemplo se tienen las señales de "Desvío", "Reduzca la Velocidad", "Pare", "Precaución: Hombres Trabajando", "Prohibido el Paso de Peatones" "Prohibido el Paso de Personas No Autorizadas" y otras destinadas a evitar accidentes o que indican la obligación de utilizar un equipo de protección individual ("Protección Obligatoria de la Cabeza", etc.).

Se deberán implementar señalizaciones claras y precisas en los lugares utilizados frecuentemente por vehículos de la obra y por los proveedores, tanto en cruce de caminos,

desvíos, como en los ingresos a buzones, ingresos a yacimientos y bancos de préstamo, ingreso a instalaciones industriales, etc.

Las señales de direccionamiento de tráfico antes de los desvíos o angostamientos de la vía pueden consistir en elementos similares a los que se muestran en la Figura 3.19. Dichas señales deberán ser ubicadas, cada 20 m en una longitud de 200 m antes del desvío o angostamiento de la vía para los que se hubieran dispuesto.



**Figura 3.19 Señal de direccionamiento de tráfico**

La señalización también podrá ser realizada en planchas metálicas de tamaño y forma adecuadas y con letras visibles. Se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a una zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

Todos los equipos deberán contar en un lugar visible, señalización respecto a su capacidad de carga, velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligro especiales. Estas deberán ser fácilmente identificables y comprensibles para los operadores y obreros en general. Los equipos pesados y vehículos también deben contar además con alarmas acústicas, para operaciones en reversa (retroceso) de tal manera que al iniciar un movimiento se emita un sonido audible. Asimismo se deberá prever la activación de señales ópticas y acústicas para advertir del movimiento de vehículos y maquinaria pesada, a la salida y entrada de vehículos en campamentos y plantas industriales.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

### **3.18 SEÑALIZACIÓN VIVA**

La señalización viva es un complemento a la señalización vertical de la carretera y está conformada por elementos visuales (árboles frondosos y de buen porte) que por su localización y visibilidad (variación de altura y cromatismo) suponen un hito visual para el conductor de tal manera a asegurar la percepción de puntos críticos de la carretera en tiempo oportuno (ver Figura 3.20).



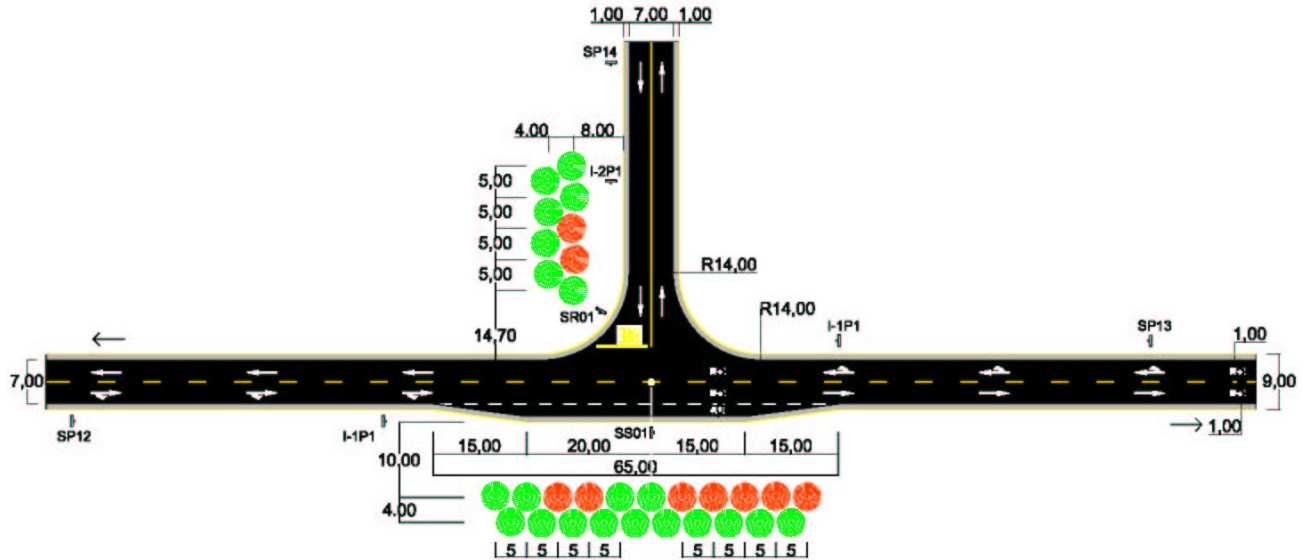


Figura 3.20 Ejemplo de señalización viva

Se implementan como una cortina de árboles dispuesta en puntos específicos como accesos a poblaciones y caminos secundarios de manera que sean fácilmente perceptibles por los usuarios de la carretera.

Para la conformación de las barreras vivas se deben utilizar especies adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona del proyecto. Las especies a emplear, así como la metodología de implantación y demás detalles referidos a las especies vegetales deben incorporarse específicamente en el diseño del proyecto, basados en lo previsto en el manual para revegetación producido por la GSA – ABC.

### 3.19 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Para el uso de dispositivos de señalización ambiental, se deberá incluir en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental un componente específico, donde se detallen las señales que serán empleadas, así como el diseño de las mismas.

Los estándares que se emplearán para el diseño de la señalización ambiental serán los establecidos en el Manual de dispositivos de control y seguridad vial de la ABC, en todo lo que se refiere a materiales, ángulos, colores y retroreflectancia.

Toda señal debe transmitir un mensaje nítido e inequívoco al usuario de la vía, lo que se logra a través de símbolos y/o leyendas, donde estas últimas se componen de palabras y números, debiendo éstos limitarse, en función a que los símbolos son de más rápida comprensión por parte del usuario, debiendo preferirse y los símbolos.

El tamaño de las señales, así como las letras y números a ser empleados en la señalización guardarán estricta relación con lo establecido en el Manual de dispositivos de control y seguridad vial de la ABC, según la velocidad directriz de la vía.

El color de las señales ambientales será el color café, salvo las SAI-01 y SAI-02, que serán de color amarillo.






Las señales Ambientales se dividirán en: Señales Ambientales Informativas, y Señales Ambientales Reglamentarias.









### 3.19.1 Señales Ambientales Informativas

Las Señales Ambientales Informativas, proporcionarán información sobre áreas protegidas, parques nacionales, áreas recreativas, sitios de turismo, sectores de patrimonio arqueológico, defensa civil, emergencias.

En este grupo se incluirán símbolos internacionales o convencionales de advertencia de peligro debido a contaminación, desastres o eventos naturales, o causados por el hombre, pero que no necesariamente son familiares o conocidas por todos los usuarios de las carreteras.

**Tabla 3.1 Señales Ambientales Informativas**







CÓDIGO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO Y/O LEYENDA
SAI-01	Animales silvestres en la vía	
SAI-02	Ganado suelto	
SAI-03	Zona arqueológica	
SAI-04	Estación de guardaparques	
SAI-05	Información de sitios turísticos	
SAI-06	Museos	

CÓDIGO	SIGNIFICADO	SIMBOLO Y/O LEYENDA
SAI-07	Iglesias	
SAI-08	Venta de artesanías	
SAI-09	Volcanes	
SAI-10	Aguas termales	
SAI-11	Áreas inundadas o con daños por inundación	
SAI-12	Advertencia en caso de contaminación biológica	
SAI-13	Monumento religioso	
SAI-14	Atractivo Natural	

### 3.19.2 Señales Ambientales Reglamentarias

Por medio de las señales ambientales reglamentarias, se notificarán: prohibiciones que rigen en las carreteras que atraviesan reservas biológicas o parques nacionales, prohibición de recoger o extraer animales silvestres, prohibición de hacer fogatas; obligaciones sobre la disposición de basuras, restricciones sobre el uso de bocinas. En este caso se prescribe una segunda señal en lugar de una placa debajo de la primera, con el objeto de aumentar la legibilidad del mensaje y llamar más la atención de los usuarios.

**Tabla 3.2 Señales Ambientales Reglamentarias**

CÓDIGO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO Y/O LEYENDA
SAR-01	Prohibido encender fuego	
SAR-02	Prohibido recoger plantas silvestres	
SAR-03	Prohibido capturar animales silvestres	
SAR-04	Prohibido cazar	
SAR-05	Prohibido pescar	
SAR-06	Prohibido extraer minerales	

### 3.19.3 Forma de uso

Los mensajes a ser utilizados deberán ser cortos a fin de evitar la distracción de los conductores en su lectura. Las señales serán lo más sencillas posible, evitándose detalles inútiles que afecten su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados, siempre

que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas deberán garantizar una buena visibilidad. Para ello deben emplearse materiales fluorescentes, de manera que sean visibles tanto de día como de noche. Deberán ser construidas de materiales que resistan lo mejor posible las inclemencias del tiempo y otras las agresiones medio ambientales.

Las dimensiones de los letreros, los colores y tamaños de letra deberán ser acordes a lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de la ABC.

### **3.20 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE CAMPAMENTOS Y PLAYAS DE ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIAS**

#### **3.20.1 Definición**



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Plan de Manejo de Campamentos y playas de estacionamiento de maquinarias, que deberá presentar a la Supervisión antes del inicio de las actividades de instalación del campamento. Este Plan deberá contener especificaciones para su implementación así como para cada una de las actividades a realizarse en los campamentos, incluyendo, con especial énfasis, los aspectos relativos al sitio del emplazamiento, la instalación del mismo, la dotación de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas y la gestión de residuos sólidos, y demás aspectos contenidos en la presente guía, con el fin de dar

cumplimiento a la norma ambiental en vigencia, particularmente a los Reglamentos específicos a la Ley del Medio Ambiente (RMCH y RGRS), así como los referidos a la seguridad industrial del mismo.

#### **3.20.2 Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, y la presente guía, debiendo estar acompañado por los planos del campamento, los que contendrán información relativa a la ubicación de las distintas áreas, detalle del sistema de abastecimiento de agua potable y drenaje sanitario y pluvial, así como las áreas de recolección y disposición de residuos sólidos.

Adicionalmente, en el Plan de Manejo del Campamento se deberán considerar aspectos referidos a la capacitación y toma de conciencia de los trabajadores, en aspectos ambientales, de seguridad laboral y de educación sexual.

Este Plan de Manejo una vez aprobado por la Supervisión, será puesto en consideración de la Gerencia Socio Ambiental de la ABC para su "no objeción", momento a partir del cual entrará en vigencia.

El contenido del Plan de Manejo del Campamento deberá contener al menos la siguiente información:

- Ubicación de Campamentos
- Ubicación de Áreas Dentro de los Campamentos
- Fuente y Sistema de distribución de Agua Potable
- Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas
- Manejo y disposición final de residuos sólidos
- Generación de Energía
- Depósitos de Material Peligroso
- Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes (Aceites y Grasas)
- Señalización en los Campamentos
- Enfermería y Personal Médico

### **3.20.3 Modificación del Plan de Manejo del Campamento**

El Plan de Manejo del Campamento y playas de estacionamiento de maquinaria podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.20.4 Previsiones en el Plan de Manejo**

#### **3.20.4.1 Ubicación de Campamentos**

Los campamentos deberán ser ubicados en lugares apropiados, preferentemente en sitios ya intervenidos y degradados, en superficies relativamente planas, que tengan una pendiente suficiente para facilitar el escurrimiento de las aguas, pero que no provoque erosión. Antes de la definición de los lugares de emplazamiento de campamentos éstos serán puestos a consideración de la Supervisión.

No se permitirá la instalación de campamentos en las márgenes de cursos de agua que sirvan de fuente de abastecimiento de agua potable a las poblaciones que se encuentren aguas abajo del mismo.

Los campamentos permanentes deberán localizarse en áreas próximas al lugar de las obras, pero alejados por lo menos 3 km de centros poblados con menos de 500 habitantes. En el caso de poblaciones mayores, la ubicación podrá ser concertada con autoridades locales, más aún si la cantidad de mano de obra local contratada es elevada, pero en ningún caso se permitirá la instalación de campamentos a una distancia menor a 1 km del área urbana. (Estas distancias deberán ser ajustadas en cada caso según las características del área en que se desarrolla el proyecto)

La ubicación de los campamentos por parte del Contratista deberá tomar en cuenta las recomendaciones anotadas, sin embargo, se prohibirá la instalación de campamentos en zonas

sensibles, no se permitirá la instalación de los campamentos en las zonas de inundación de los ríos, ni aguas arriba de los ríos que sirvan para la dotación de agua de consumo humano en núcleos poblados.

Para la instalación de campamentos temporales o móviles, se deberán elegir sectores previamente intervenidos, dentro del Derecho de Vía, estando prohibida la instalación de estos campamentos en las planicies de inundación de los ríos, así como a una distancia menor a 100 m de cualquier curso de agua; asimismo, se prohíbe el derribo de árboles con DAP mayor a 20 cm para la instalación de tales campamentos. Las tareas de limpieza deben obedecer las recomendaciones establecidas en el presente Manual para la Limpieza del Terreno.

La instalación del campamento deberá modificar lo menos posible la topografía natural del terreno, para lo cual se elegirán zonas relativamente planas, donde el movimiento de tierras sea el mínimo posible.

Una vez definida la ubicación de los campamentos, se notificará a la Supervisión el inicio de las obras de manera que con carácter previo se efectúe un reporte fotográfico y/o una filmación de la zona, para definir las condiciones originales en las que se encuentra el sector donde se implementarán los campamentos.

#### **3.20.4.2 Ubicación de Áreas dentro de los Campamentos**

Los campamentos a ser implementados deberán observar las normas que se citan a continuación en cuanto a la ubicación de cada uno de sus componentes.

En lo posible se evitarán los trabajos de corte y relleno, así como la remoción de vegetación, y en lo posible se emplearán materiales prefabricados de fácil remoción, salvo que de acuerdo a convenio con el propietario del predio, y previa aprobación de la Supervisión, todas o parte de las edificaciones deban quedarse una vez concluidos los trabajos del Contratista.

- Los talleres y lugares de almacenamiento de combustible deberán estar ubicados a una distancia no menor de 100 m de cualquier curso de agua y 50 m del área de dormitorios, comedores y oficinas. Dichos talleres deberán contar con señalización de prohibición de fumar a una distancia de 10 m, además de la superficie impermeabilizada para evitar la contaminación del suelo.
- Los sistemas de tratamiento de aguas servidas mayores (p.e. lagunas de estabilización) deberán estar al menos a una distancia de 100 m de cualquier área habitada, las cámaras sépticas deberán estar ubicadas a no menos de 50 m de cualquier habitación, sea dormitorio, comedor u oficina. Toda instalación de saneamiento básico debe estar al menos a 100 m de cualquier curso de agua y a 180 m de los pozos de abastecimiento de agua para consumo.
- Las fosas de recolección de residuos sólidos no podrán estar ubicadas a una distancia menor a 100 m de los cursos de agua.
- El depósito de materiales peligrosos (explosivos) deberá estar ubicado a una distancia mínima de 300 m de los talleres, lugares de almacenamiento de combustibles y cualquier habitación, a excepción del dormitorio del personal asignado al resguardo de estos insumos.

Los campamentos deberán estar rodeados por una faja perimetral de 10 m de ancho sin vegetación, para que sirva de brecha contra incendios. La remoción y eliminación de la vegetación nunca debe hacerse con fuegos o quemas controladas en el sitio.

### **3.20.4.3 Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico**

El Plan que presente el contratista debe establecer de forma sustentada los volúmenes necesarios de agua para dotación, así como el estudio que respalde la disponibilidad de agua en una fuente determinada, incluyendo información sobre otros usos y caudales ecológicos de la misma. Asimismo el Contratista deberá certificar la disponibilidad del recurso y su no confrontación con otros usuarios.

En la toma de agua para los campamentos no se deberá alterar significativamente los caudales de las fuentes naturales, es decir que se deberá garantizar el caudal necesario a otros usuarios o poblaciones que captan este elemento aguas abajo, evitándoles cualquier perjuicio.

Cada uno de los campamentos deberá contar con un sistema de aprovisionamiento de agua potable. El agua a ser distribuida deberá por lo menos ser desinfectada con cloro, y en caso necesario deberá realizarse la potabilización antes de su distribución, garantizando de esta forma su calidad.

Todos los campamentos deberán estar provistos de instalaciones sanitarias y de tratamiento de aguas servidas, apropiados para la recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas. El sistema de alcantarillado sanitario deberá estar separado del sistema de drenaje pluvial.

A la salida de los talleres mecánicos y sectores de almacenamiento de combustible, así como a la salida de las cocinas, se deberán implementar trampas de grasas, las cuales serán objeto de diseño específico, según los caudales de agua específicos en cada caso.

Las aguas residuales que se generen en los campamentos incluyen aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinales y aguas servidas de uso doméstico, generadas en las duchas, cocinas y lavabos.

Las aguas residuales, en campamentos principales y secundarios, se recolectarán mediante un sistema de tubería de recolección y se canalizarán hasta una cámara séptica de diseño y ubicación apropiados para su tratamiento y disposición, según lo establecido en el 3.20.4.3 de la presente guía.

Las aguas de desecho de uso doméstico se recolectarán también mediante sistemas de tuberías y se canalizarán hacia el sistema séptico, pasando previamente por una trampa de grasas.

Las grasas y los aceites lubricantes industriales se recolectarán y almacenarán para su posterior transporte a un reciclador de aceite de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicladoras de aceite legalmente autorizadas.

El campamento deberá contar con sistemas sanitarios para el tratamiento previo de las aguas residuales. Estos sistemas de tratamiento, que pueden consistir en cámaras sépticas, lagunas de estabilización, tanques Imhoff, etc., deben permitir tanto la sedimentación como la digestión del lodo, y deberán ser dimensionadas para retener el líquido y los lodos por lo menos durante 12 horas y en función de un consumo de agua de aproximadamente 150 l/hab día, que incluye



el consumo humano y los requerimientos de las actividades que se desarrollan en los campamentos. El diseño de estos sistemas deberá ser realizado por el Contratista, diseño que será puesto a consideración de la Supervisión, para su aprobación.

Los sistemas de saneamiento deberán ser limpiados periódicamente, según el manual de operación que sea establecido para la estructura específica, el cual deberá considerar el tiempo de digestión de los lodos, así como los períodos más apropiados para la limpieza del sistema. Los lodos que resulten de la limpieza de estos sistemas serán secados en sectores especialmente destinados a ello y entregados a la comunidad como fertilizante, en caso que así lo requiera, o podrán ser empleados para la restauración de áreas erosionadas a manera de mulch para su protección.

El campamento deberá contar con una o varias baterías de baños, las cuales cuenten con al menos un sanitario por cada 15 trabajadores alojados en el sector del campamento.

En orden a economizar un recurso escaso como es el agua, es recomendable que el Contratista cuente con sistemas de recirculación de aguas para el lavado de los vehículos; para ello se podrá construir un tanque de almacenamiento, con la capacidad adecuada para cubrir la demanda, el cual contendrá las aguas del lavado, para luego recircularlas, por medio de una bomba de al menos 1 hp de potencia. Las aguas recolectadas por medio de las cunetas deberán pasar inicialmente por un sedimentador, con una rejilla a la entrada para detener elementos que puedan obstruir las aguas en su recorrido; después del sedimentador deberá contarse con una trampa de grasas. Finalmente el agua deberá pasar al tanque de almacenamiento, el que tendrá una pendiente del 5% en el fondo para permitir la sedimentación de los granos más finos.

El sedimentador, así como la trampa de grasas, deberán ser limpiados una vez por mes, el tanque de almacenamiento de agua será limpiado una vez cada 2 meses.

Se prevé que durante la limpieza de cada uno de los elementos, el sedimentador y el tanque de almacenamiento, sólo se obtendrá arena y limo, por lo que no se hace necesario un tratamiento especial. Para el caso de la trampa de grasas, todos los residuos obtenidos durante la limpieza deberán ser acumulados, en lugares seguros, para posteriormente entregar estos residuos a empresas recicladoras legalmente autorizadas en el territorio nacional.

Para el caso de campamentos temporales, que alberguen trabajadores, no más de quince personas, durante un corto periodo de tiempo, no mayor a seis meses, la distribución de agua potable deberá realizarse a través de tanques de agua, debiendo contar con características físico-químicas y bacteriológicas adecuadas, la cual debe someterse mínimamente a tratamiento bacteriológico mediante la adición de cloro.

En estos sectores también se deberán construir letrinas con pozos ciegos de acumulación de sólidos, foso seco, letrina móvil, letrina abonera con doble cámara para lugares húmedos y muy húmedos u otras similares, verificando que al menos exista una letrina cada quince personas. Dichas estructuras deberán ser cerradas y selladas una vez que hayan cumplido el periodo de operación del campamento, para lo cual se retirará toda infraestructura por encima del terreno natural y el pozo será sellado, echando una cantidad de 10 kg de cal viva, dejando transcurrir al menos dos horas para luego proceder al relleno del pozo con el mismo material procedente de la excavación.

### 3.20.4.4 Manejo y Eliminación de Desechos Sólidos

El contratista deberá realizar el manejo de residuos sólidos de acuerdo a la normativa boliviana, siguiendo además las siguientes recomendaciones.

#### ***Política de Compra, Reutilización y reducción de residuos***

El Contratista deberá contar con una estrategia de manejo de desechos sólidos, en la cual se deberán establecer las siguientes condiciones:

- Se minimizará la compra de bebidas en envases no retornables, o botellas PET, en general se procurará la compra de estas bebidas en botellas de vidrio, las cuales son devueltas al proveedor, de manera de reducir la generación de residuos sólidos.
- No se permitirá el uso de platos de plástico o aluminio para la distribución de alimentos a su personal, a fin de evitar la acumulación de estos residuos.
- Siempre que sea posible los envases de cartón, plástico, vidrio y otros, serán reusados en varias actividades.
- En relación a la disminución de los residuos de papel, se pueden implementar una serie de actividades, tales como:
  - Fomentar el uso de medios electrónicos, para la comunicación interna y externa de la empresa, evitando la impresión de documentos innecesariamente.
  - Disminuir las fotocopias, fomentando el uso de medios electrónicos para la revisión de documentos y empleando papel usado por una cara para las fotocopias que se deben sacar sólo en caso indispensable.
  - Transmisión de información, entregar copia de cartas sólo en caso de suma importancia,
  - Uso de papelería, por ambos lados, uso de cuadernos, blocks u hojas para notas con papel reutilizado.
  - Mantener el papel usado libre de grapas o clips para su reutilización, colocándolo en cajas próximas a la fotocopidora e impresora.

#### ***Recolección***

Los residuos sólidos domésticos se generan principalmente en oficinas, campamentos y comedores. La infraestructura destinada a la disposición de este tipo de residuos sólidos debe incluir basureros ligeros constituidos por estructuras móviles, preferentemente metálicas, dispuestas en el campamento y en áreas donde se realizan faenas. Su capacidad debe ser de 0.1 m<sup>3</sup> de residuos sólidos, los cuales deberán contar con colores distintivos:

- Contenedor plomo: residuos orgánicos fermentables
- Contenedor amarillo: metales
- Contenedor rojo: plásticos
- Contenedor azul: papel y cartón

Considerando un grupo de basureros cada 40 personas. Los basureros deberán ser vaciados diariamente, y la basura clasificada y manejada de acuerdo a su composición (biodegradables, no biodegradables, peligrosos).

Adicionalmente se contará con un pequeño contenedor para baterías y pilas descargadas, ubicada en proximidades de las oficinas y maestranzas, en un lugar accesible para todo el personal.

Los paños y otros materiales contaminados con combustibles, lubricantes, etc., se consideran residuos peligrosos y su manejo debe ajustarse a lo establecido en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas de la Ley del Medio Ambiente. Para ello se deberá disponer de un contenedor especial, ubicado en proximidades de la maestranza, para su recolección y posterior disposición final.

### ***Disposición Final***

Los desechos sólidos serán clasificados y manejados de acuerdo a las siguientes disposiciones:

- Los desechos no biodegradables de generación continua, como ser plásticos, vidrios, metales, llantas, autopartes, etc., se recolectarán y serán dispuestos en fosas inertes que se rellenarán semanalmente.
- Los paños o absorbentes contaminados con aceites o solventes serán quemados por completo en una fosa de quema o en un incinerador de desechos.
- Los residuos tóxicos y/o peligrosos, como baterías descargadas, pilas y otros, deben ser confinados en contenedores especiales, y en ningún caso se mezclarán con otro tipo de residuos sólidos.
- Estos residuos serán entregados periódicamente a instituciones legalmente establecidas que se hagan cargo del tratamiento de tales residuos.
- No se permitirá la eliminación de residuos sólidos en laderas, quebradas o cursos de agua.
- Los residuos biodegradables de los alimentos serán enterrados en el campamento, en lugares especialmente dispuestos para ello; las fosas en que se dispongan estos residuos deberán ser impermeabilizadas mediante la compactación de fondo con material arcilloso, o cuando esto no sea posible, a través de la colocación de geotextiles adecuados.
- Las fosas para la basura biodegradable y los desechos sanitarios tendrán una profundidad mínima de un 3.0 m (siempre que el nivel freático se encuentre por debajo) y serán cubiertas con una capa de por lo menos 5 cm de tierra excavada, cada vez que se disponga en ellas de residuos, de preferencia diariamente, en todo momento, los residuos depositados en esta fosa deben estar cubiertos, de manera de evitar la proliferación de vectores. Una vez que las mismas han llegado a 0.3 m de la superficie se procederá a su cerrado, a través de su cubierta definitiva con tierra excavada, esta vez compactada, con por lo menos 10 pasadas de la maquinaria, en un espesor de 0.2 m, rellenando los 0.1 m restantes con material suelto, de manera de facilitar la regeneración natural de la vegetación.

- Los residuos de papel y cartón no contaminados serán acopiados periódicamente, se los transportará y entregará a los acopiadores autorizados de papel, para su posterior reciclado.
- En el caso de fosas para basura no biodegradable, se procurará el traslado a los rellenos sanitarios de la ciudad más próxima. En caso de no ser posible, se procederá a su entierro en el campamento, siguiendo un procedimiento similar al de los residuos biodegradables, con la diferencia que el relleno periódico, con 5 cm de tierra excavada, deberá realizarse al menos una vez cada dos semanas y no diariamente.
- En los campamentos temporales, el Contratista procederá al entierro de los residuos biodegradables, mientras que los no biodegradables deberán ser transportados al campamento principal para su disposición final en la fosa destinada a tales elementos en este sector.
- En caso que por alguna circunstancia especial, el Contratista deba implementar campamentos muy grandes (más allá de 400 personas) deberá realizar el diseño e implementar sistemas como rellenos sanitarios u otros para la disposición final de los residuos.

#### **3.20.4.5 Generación de Energía**

Los generadores de energía en los campamentos deben estar alejados de las viviendas y oficinas, debido a que emiten ruido, vibraciones y pueden provocar interferencias en las telecomunicaciones.

Debido a que los generadores requieren para su funcionamiento diesel u otro combustible, para evitar accidentes y riesgos potenciales éstos deben estar cercados y se debe mantener un ingreso restringido a estas instalaciones, adicionalmente se implementará señalización de advertencia: Ej. "Peligro", "Acceso restringido", "Solo personal autorizado", "No fumar", etc.

Además se deberán implementar infraestructuras que protejan los generadores de la lluvia y de fenómenos de inducción magnética (tormentas eléctricas), y deberán estar ubicados en sectores en los que el suelo haya sido impermeabilizado y nivelado, a través de la introducción de una carpeta de hormigón.

Los generadores deberán recibir mantenimiento periódico.

#### **3.20.4.6 Depósitos de Material Peligroso**

Para los depósitos de materiales peligrosos (explosivos) se seguirán las normas de seguridad establecidas en el Reglamento para la importación, transporte, comercialización y empleo de explosivos, armas y municiones (Ministerio de Defensa de Nacional de Bolivia).

- Los depósitos estarán ubicados a una distancia de por lo menos 300 m de los talleres, depósitos de almacenamiento de combustibles y habitaciones.
- Para el almacenamiento de explosivos, considerando las actividades del proyecto, se podrán construir Depósitos Rústicos, de construcción ligera, dada la renovación constante de la cantidad de explosivos. Estos depósitos deberán estar constituidos por paredes y techos ligeros, de poca resistencia al choque, disponiendo de ventilación natural (obtenida por

medio de aberturas enmalladas en las partes más altas de las paredes) y un piso de cemento, asfalto o tierra compactada.

Adicionalmente, el Contratista deberá contar con la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), la cual deberá incorporarse en el Plan de Manejo del Campamento y Playas de estacionamiento de Maquinaria, de manera que tanto la Supervisión como el Promotor del Proyecto tomen nota de su existencia.

### **3.20.5 Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes (Aceites y Grasas)**

El almacenamiento y manipuleo de combustibles y lubricantes se realizará de acuerdo a las disposiciones consignadas en el RASH.

El combustible para la maquinaria, vehículos, generadores y otros usos varios será almacenado en tambores, contenedores, recipientes o tanques construidos con materiales compatibles con el contenido que se está almacenando.

Se utilizará un área que opera bajo un sistema de entarimado o de muros cortafuego (diques), cubierta con una membrana impermeable para almacenar el combustible, contener cualquier derrame y evitar la contaminación del agua o el suelo. El área deberá contar con una carpeta de hormigón, provista del sistema de diques o muros cortafuego será suficientemente grande para retener un 110% del volumen de combustible almacenado en su interior. Si se almacena el combustible en tambores, éstos deberán colocarse a un nivel más alto que el suelo, para prevenir la oxidación y las fallas consiguientes en estos. Las instalaciones fijas para almacenamiento de combustible estarán localizadas en un área que no sufra inundaciones.

Se llevarán registros del uso de combustibles y aceites, incluyendo los ingresos, saldos de almacenamiento y uso. Se realizarán inspecciones periódicas y la conciliación contable de estos registros y cualquier desequilibrio significativo estará sujeto a investigación y corrección. Las cargas y descargas de combustible y aceite, y los procedimientos de manejo serán desarrollados por el Contratista con el personal adecuado y entrenado para estas acciones.

Las áreas para almacenamiento fijo de combustible no tendrán otro material combustible a fin de aislar incendios potenciales.

En las áreas de almacenamiento de combustible se colocarán señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 10 m alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de combustible.

Se deben ubicar las áreas de almacenamiento de combustible a una distancia mínima de 100 m de los cuerpos de agua superficiales.

El Contratista deberá contar con sistemas de prevención de accidentes por el almacenamiento y manipuleo del combustible y disponer de equipos contra incendios y herramientas, materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas para limpiar cualquier derrame accidental de hidrocarburos.

### 3.20.5.1 Señalización en los Campamentos

Los campamentos deberán contar con sistemas de señalización apropiados, tanto al ingreso a sus instalaciones como dentro de ellas, de manera que se visualice desde el camino los puntos de ingreso a los campamentos y una vez dentro de ellos se reconozcan las diferentes áreas existentes, así como las restricciones establecidas.

Al ingreso del campamento se deberá contar con una señal indicativa general de la distribución de las instalaciones del campamento (esquema), luego se deberán colocar señales indicando el tipo de instalación (Ej. talleres, comedores, almacenes, enfermería, oficinas, dormitorios, etc.).

La señalización dentro del campamento deberá incluir indicaciones sobre las rutas de ingreso y circulación de vehículos pesados, zonas de estacionamiento y sitios de mantenimiento, restricciones de velocidad, etc.

En las proximidades del taller y sectores de abastecimiento de combustibles, a 10 m de sus límites, se deberá disponer señalización de prohibido fumar, a fin de minimizar la probabilidad de incendios.

En las proximidades, a los 10 y 5 m., del depósito de material peligroso, como ser el depósito de explosivos, se deberá prever la instalación de señalización con la prohibición de fumar, señalización que indique que el ingreso está restringido, etc.

### 3.20.5.2 Enfermería y Personal Médico

El Contratista deberá disponer botiquines de primeros auxilios en todos los campamentos y talleres, que sirvan para su empleo en caso de que alguno de los empleados sufra algún accidente de menor consideración. Para el tratamiento de acciones de mayor consideración, el Contratista deberá contar con una enfermería; en el caso de que se produzcan accidentes graves, los afectados recibirán atención previa en la enfermería del campamento, posta sanitaria o en sitio, para posteriormente ser trasladados al centro de salud u hospital más cercano, e incluso su evacuación a ciudades principales, según corresponda.

La enfermería del campamento tendrá como personal mínimo un médico y un enfermero; estas enfermerías deberán contar con todos los medicamentos de uso frecuente, así como otros específicos para enfermedades endémicas de la zona en que se desarrolla el proyecto y sueros antiofídicos si el proyecto se desarrolla en zonas donde exista tal necesidad.

Asimismo, todas las movilidades de trabajo deben contar con un botiquín de primeros auxilios. Adicionalmente el Contratista trabajará en forma coordinada con los centros médicos que se encuentren en poblaciones cercanas a los sectores donde se ejecutan obras, con el fin de atender de forma efectiva los casos de gravedad.

En cuanto a la Salud Ocupacional, la empresa Contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud, de acuerdo con las normas vigentes en la materia.

Adicionalmente, el Contratista proporcionará a todo el personal las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas que se manejan en el campamento.

### 3.20.5.3 Otras Consideraciones

No se permitirá la quema de gomas de caucho, materiales asfálticos o materiales similares que produzcan humo denso, ya sea para eliminar esos materiales o para prender o facilitar la quema de otros.

El personal del Contratista tiene prohibido el portar armas de fuego en el área de trabajo a fin de evitar las actividades de caza en las áreas aledañas, asimismo se prohibirá la compra o trueque de animales silvestres con los lugareños. La infracción de esta norma por parte de cualquiera de los trabajadores redundará en sanciones para los trabajadores, mismas que deberán estar establecidas en su Código de Conducta, así como para la empresa Contratista, por lo que la empresa debe hacerse responsable del comportamiento de sus trabajadores.

Los campamentos principales dispondrán de un área para las operaciones de mantenimiento de maquinaria, las mismas que tendrán un sistema de drenaje perimetral con una trampa de grasas y una pendiente adecuada para evitar derrames.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria y equipo, tales como cambio de aceite, serán realizadas en los campamentos principales, en las áreas especialmente destinados a ello, siempre que sea posible. Todas las reparaciones de vehículos y maquinaria que no sean de emergencia se llevarán a cabo en el campamento principal y en el área específica destinada para estas operaciones.

En el caso de los turriles que contienen el asfalto, una vez vacíos, los mismos podrán ser almacenados por el Contratista, para su venta posterior a los proveedores de asfalto o a los municipios, en caso de su requerimiento. En todo caso, a la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar del sitio de las obras todos los turriles que pudieran quedar.

En el caso de tratarse de pavimento rígido, el requerimiento de cemento será mucho mayor, en cuyo caso se deberá realizar la compra de este insumo de forma de evitar la generación de bolsas de cemento, pudiendo hacerse ello a través de la provisión de cemento a granel o en bolsas de capacidad mayor a los 50 kg tradicionales.

## 3.21 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PLANTAS DE TRITURACIÓN, CONCRETO Y ASFALTO

### 3.21.1 Definición



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Plan de Manejo de cada una de sus plantas industriales, el cual el Contratista deberá presentar a la Supervisión antes del inicio de las actividades de instalación de las mismas, que deberá contener especificaciones para la implementación y para cada una de las actividades a realizarse en ellas, incluyendo, con especial énfasis, los aspectos relativos al sitio del emplazamiento, la instalación del mismo y la forma de trabajo.

### **3.21.2 Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, y la presente guía, debiendo estar acompañado por los planos de la Planta, los que contendrán información relativa a la ubicación de las distintas áreas, detalle de los equipos a ser instalados, así como las previsiones sobre el tratamiento de residuos sólidos y líquidos.

Este Plan de Manejo una vez aprobado por la Supervisión, será puesto en consideración de la Gerencia Socio Ambiental de la ABC para su "no objeción", momento a partir del cual entrará en vigencia.

El contenido del Plan de Manejo del deberá contener al menos la siguiente información:

- Ubicación de la Planta
- Formas de trabajo

### **3.21.3 Modificación del Plan de Manejo de las Plantas Industriales**

El Plan de Manejo de las Plantas Industriales podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de operación de las plantas si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.21.4 Previsiones en el Plan de Manejo**

#### **3.21.4.1 Ubicación**

Para la selección del sitio de emplazamiento de las diferentes plantas industriales necesarias para la implementación del proyecto, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Proximidad a las fuentes de materiales, con el propósito de minimizar los impactos referidos al transporte del material desde el origen hasta el sitio de su tratamiento.
- No se permitirá la ubicación de plantas industriales, de ningún tipo, a una distancia menor a 1 km de áreas pobladas, aún cuando la concentración de viviendas sea mayor o igual a 10 viviendas.
- La dirección prevalente del viento debe ser determinada, de modo que se la utilice para facilitar la dispersión de gases y polvo, pero en ningún caso la pluma o el material que precipita debe afectar a la población ubicada en los alrededores del sitio.
- Ubicación en sitios altos, alterados, donde la cobertura vegetal y suelos existentes ya hubieran sufridos otras alteraciones. En ningún caso se permitirá que estas instalaciones estén ubicadas en sectores de alto valor ecológico (bosques de varios años de sucesión, playa de inundación de ríos, humedales, etc.).



- No se permitirá la ubicación de plantas industriales o depósitos de materiales a una distancia menor a 200 m de cualquier curso de agua.

### **3.21.4.2 Formas de trabajo**

#### **Plantas de Trituración**

Se deberá reducir al mínimo durante el período de la construcción la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables generadas por las plantas de producción. Para tal efecto, deberán regirse las emisiones por los umbrales establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley de Medio Ambiente.

En el caso de chancadoras y clasificadoras, dado que estas plantas no cuentan con sistemas de captación de polvo de fábrica y siendo el mayor problema la dispersión del material a causa del viento en la caída del material fino, desde las bandas transportadoras hacia el acopio, se deberá disponer en estos sectores de sistemas que permitan a los materiales descender hasta el lugar con el menor contacto posible con el viento. Para ello, se deberá construir un túnel, el cual estará compuesto por tres o cuatro turriles, dependiendo de la altura necesaria, desde la banda transportadora hacia el acopio, los cuales estarán soldados entre sí, firmemente sujetos hacia la salida de la banda transportadora, de manera que el material que caiga desde ella, pase por el túnel construido hacia el acopio, evitando su contacto con el viento y en consecuencia disminuyendo la cantidad de partículas suspendidas.

Todas las instalaciones deberán contar con dispositivos especialmente diseñados para evitar la contaminación del ambiente, como por ejemplo la producida por derrames de materias tóxicas o peligrosas, gases, ruidos y partículas transportables por el viento.

Las aguas resultado del lavado del material, se deberán conducir a fosas de sedimentación, para evitar incrementar la turbiedad en cauces naturales; dichas fosas de sedimentación deberán ser diseñadas para el caudal de agua previsto para el lavado de los materiales, diseño que será realizado por el Contratista y aprobado por la Supervisión.

Los lodos de material pétreo del fondo de las lagunas deben evacuarse periódicamente hacia zonas de secado y posteriormente deberán ser reutilizados en la fabricación de la mezcla o evacuarse hacia las zonas de disposición de material sobrante aprobados por la Supervisión.

Para su instalación se requiere un área de terreno adecuada para ubicar los equipos, establecer los patios de materias primas y las casetas para oficinas y administración, los cuales pueden ser compartidos con los encargados de las plantas de concreto y asfalto.

Al inicio de los trabajos de las plantas, el Contratista deberá presentar a la Supervisión un Plan de Emergencia y Evacuación de la planta, en caso de contingencias.

#### **Plantas de Hormigón**

En las plantas de preparación de hormigón, los sitios de la mezcla serán adecuadamente ventilados para reducir la inhalación de partículas de cemento por parte de los obreros.

Los sitios destinados al depósito temporal de las bolsas de cemento, deben estar provistos de filtros o captadores de polvo para reducir la contaminación atmosférica por emisión de

partículas. Estos depósitos deben garantizar el no contacto del cemento con agua (filtraciones, etc.), separando el piso 20 cm del contacto directo con el suelo, respetando el orden de llegada.

Se deben instalar pozas de sedimentación de aguas resultantes del curado de hormigón de estructuras prefabricadas y de equipos de preparación de las mezclas a fin de no incorporar esta agua con alto nivel de sedimentos a cauces naturales.

El material acumulado en las pozas de sedimentación debe ser removido y transportado a zonas donde pueda ser depositado o confinado, estos sitios serán puestos a consideración de la Supervisión para su aprobación.

La planta de hormigón debe estar rodeada de un bordillo de contención de un mínimo de 20 cm de altura, para que en caso de derrame, quede retenido dentro de un área definida para la remoción adecuada.

Cualquier derrame de mezcla durante la preparación o transporte de hormigón, debe ser removido inmediatamente para restablecer las condiciones preexistentes del suelo, ya que esta situación puede originar alteraciones importantes en las propiedades físicas del suelo.

En general se preferirá la compra de cemento a granel o en bolsas de capacidades mayores a los tradicionales 50 kg, con el fin de reducir los residuos sólidos que se generan en la planta.

Para mantener limpieza en la planta, las bolsas de embalaje del cemento deberán ser acopiadas para posteriormente ser reusadas, o eliminadas en el relleno sanitario del campamento principal.

Al inicio de los trabajos de las plantas, el Contratista deberá presentar a la Supervisión un Plan de Emergencia y Evacuación de la planta, en caso de contingencias

### **Plantas de Asfalto**

Las plantas de asfalto deberán estar provistas de filtros o captadores de polvo, para minimizar los efectos de la emisión de partículas y gases tóxicos.

Se debe verificar permanentemente el buen funcionamiento del sistema de combustión de los hornos, de bombas y bombillas de dosificación, la calidad del combustible empleado y la inyección de aire limpio. Se debe cuidar que la operación de la planta se realice de forma que ocasione la menor contaminación posible.

Las chimeneas de las plantas de asfalto tengan una altura adecuada, para permitir la rápida difusión de gases y polvo, aspecto que será verificado por la Supervisión.

Al inicio de los trabajos de las plantas, el Contratista deberá presentar a la Supervisión un Plan de Emergencia y Evacuación de la planta, en caso de contingencias

Los trabajadores de la planta deberán someterse periódicamente a revisiones médicas.

#### **3.21.4.3 Otras Recomendaciones**

El Contratista deberá proveer diariamente a los trabajadores de la planta de asfalto un litro de leche para minimizar la posibilidad de intoxicaciones por inhalación de vapores tóxicos.

Los trabajos al interior de las plantas deben realizarse observando orden y limpieza en el sector.

El sitio de ubicación de las plantas industriales debe estar adecuadamente señalizado, incluyendo la restricción de paso a personas no autorizadas.

## **3.22 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE BANCOS DE PRÉSTAMO**

### **3.22.1 Definición**



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Plan de Manejo de cada uno de los bancos de préstamo que emplee durante la construcción, mejoramiento o mantenimiento de la carretera, el cual deberá presentar a la Supervisión antes del inicio de la explotación de cada uno de ellos, que deberá contener especificaciones para las tareas previas a la explotación, durante la misma y el cierre del banco de préstamo.

### **3.22.2 Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, y la presente guía, debiendo estar acompañado por los cronogramas de intervención, y demás información especificada más adelante.

### **3.22.3 Modificación del Plan de Manejo de cada Banco de Préstamo**

El Plan de Manejo de cada Banco de Préstamo podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de explotación si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.22.4 Contenido del Plan de Manejo**

Para cada una de las extracciones de áridos, ya sea las previstas en la ingeniería u otros nuevos, sean éstas en lugares de topografía plana u ondulada, será obligación del Contratista presentar a la Supervisión un plan de manejo que contemple lo siguiente:

- Tipo del banco de préstamo: aluvial, coluvial, cantera o zanja.
- Documento que acredite la concesión o permiso de explotación. Antes de iniciar las actividades de explotación, el Contratista presentará a la Supervisión el documento que acredite la concesión de los recursos del sector identificado, o en su caso el acuerdo con el

Concesionario legal para la explotación de estas áreas, independiente del tipo de banco de préstamo que se requiere explotar, a excepción de los bancos de préstamo laterales, dentro del DDV.

- Planos. Plano de ubicación del Banco de Préstamo y un plano con perfiles transversales del sector elegido para la extracción del material. Este plano deberá acompañarse de un informe que especifique claramente el volumen de áridos a extraer y las condiciones finales en que quedará la zona de excavación.
- Volumen de la extracción, cálculo aproximado incluido el material de rechazo.
- Descripción del área a explotar y su entorno: suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación si la hubiera (identificación de especies), sitios arqueológicos.
- Plano planialtimétrico del área en estado previo a la explotación.
- Fotografías panorámicas del área antes de la explotación.
- Definición del uso posterior que se le dará al área explotada, si corresponde.
- Plano planimétrico y altimétrico de como se pretende dejar el área explotada al concluir la actividad.
- Plan de explotación del banco de préstamo, que fijará la forma en que se transportará el material extraído, las vías de circulación y acceso al yacimiento, playas de maniobras y el sector de acopio de materiales.
- Previsiones durante la explotación. Según las recomendaciones vertidas en el apartado 3.22.5 del presente documento.

El restablecimiento de las condiciones ambientales iniciales, una vez concluida la explotación del banco de materiales, será por cuenta del Contratista y objeto de un informe técnico, por parte del Contratista a la Supervisión, apoyado por material fotográfico, en el que se muestre claramente el estado final del sitio. El Contratista presentará a la Supervisión un Plan de Restitución de acuerdo a las exigencias formuladas en los puntos siguientes:

- Reconfiguración del terreno de manera que vuelva a ser útil para el uso compatible con el uso actual.
- Perfilar los bordes de manera que se adecuen a la topografía circundante.
- Los taludes no deben tener ángulos de inclinación mayores a 45°, o conservará mínimamente el ángulo de fricción interna propia del material.
- El fondo de la excavación debe ser emparejado y nivelado.
- Reacondicionar las vías de circulación o acceso y retirar los cercos perimetrales si se establecieron.

- Diseño de medidas de restauración mecánica y paisajística. Esta última especialmente referida a la restitución de la vegetación del área.
- Si existe una cubierta de suelo con contenido vegetal en el área de préstamo (arbustos, gramíneas, raíces, semillas, etc.) será conservada en un lugar próximo donde se instalen las faenas o el acopio de materiales, a fin de ser utilizada posteriormente en las labores de restauración del sitio. Con ello se pretende conservar de manera indirecta las semillas de las especies, las que al germinar darán una restauración paisajística natural al lugar.

### **3.22.5 Recomendaciones para la explotación**

En lo posible, el ingreso al área de explotación deberá permanecer cerrada, para evitar el ingreso de personas particulares, aspecto que puede derivar en accidentes.

Será por cuenta y cargo del Contratista la adquisición de los terrenos adicionales que se requieran, así como el diseño y construcción de todas las obras derivadas que resultaren necesarias para dejar el área perfectamente drenada y para evitar los riesgos de deslizamientos y erosión (plantaciones, drenes, cunetas, escalonamiento del talud, etc.). La instalación de obras de seguridad, una vez terminada la explotación, será por cuenta del Contratista, y deberá contar con la conformidad de la Supervisión.

Lo anterior también es válido en caso que la Supervisión manifieste su conformidad respecto al uso de un sitio de préstamo existente contiguo al derecho de vía, independientemente de las condiciones originales en que se encuentre al momento de comenzar la explotación.

#### **3.22.5.1 Explotación en Canteras**

- El Contratista realizará el estudio de estabilidad del macizo rocoso, a fin de establecer la altura máxima hasta la que puede realizar la explotación y determinar las medidas de protección y seguridad que le permitan hacerlo sin que se produzcan deslizamientos y accidentes. El inicio de la explotación sólo se efectivizará previa aprobación de la Supervisión.
- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.
- Establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía, a nivel de frentes de explotación y patios de carga.
- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación. Ej. "Prohibido el ingreso", "Área restringida: ingreso sólo a personal autorizado", "Peligro: uso de explosivos", etc.
- Dotación de señales auditivas, para las acciones de retroceso, a la maquinaria de carga y transporte.
- Humedecer las áreas de carga y maniobras, para evitar la emisión de material particulado.
- Dado que en este tipo de bancos de préstamo se requiere el uso de explosivos, se deberá especificar la forma en que se realizará el manipuleo de los mismos, indicando las personas

que se harán cargo de dicho manipuleo, incluyendo la experiencia de los mismos en trabajos similares.

- No se permitirá en las canteras dejar rocas susceptibles a deslizarse.
- No se permitirá la realización de trabajos extractivos en zonas donde existan pinturas rupestres o petroglifos. En el caso de ser indispensable la explotación de canteras en sitios próximos a estos vestigios, se deberá establecer la forma en que se preservará dicho patrimonio, para lo cual el Contratista presentará un plan específico que será sometido a consideración de la autoridad competente.

### **3.22.5.2 Explotación en Bancos de Préstamo de Material Coluvial**

- El desbroce de la vegetación se limitará al área de explotación.
- El material de la cubierta de suelo orgánico retirado, se acopiará en sitios próximos para su empleo en tareas de restitución posteriores.
- Durante la explotación se debe evitar la desestabilización del terreno, por lo que se recomienda no explotar en áreas con pendientes superiores al 25%; en caso estrictamente necesario, la extracción se realizará a manera de mantener pendientes menores a las citadas, y terraceando al final de la explotación.
- La profundidad de la excavación se definirá en función a las características del lugar, la ubicación de la napa freática, y otras características locales limitantes y deberá contar con la conformidad de la Supervisión.
- En áreas planas, cuando la profundidad de la excavación sobrepase los 5 m, se procurará rellenar estas zonas con material excedente de cortes no aprovechable en el terraplén, en la parte inferior, y con material de la zona en la parte superior.
- La pendiente del sitio de excavación deberá mantenerse con una pendiente menor al 25%. Cuando se sobrepase este valor se realizarán terraceos.
- En caso de que en el momento de la excavación se encontraran restos arqueológicos u otros hallazgos, se detendrán las actividades y se notificará a la Supervisión, debiendo seguirse el procedimiento descrito en la Guía de procedimiento en caso de Hallazgos Arqueológicos.

### **3.22.5.3 Explotación de Bancos de Préstamo en Ríos**

- Se realizará la excavación en condiciones estancas, es decir que se preferirá realizar esta actividad en época seca, sin embargo, en casos en que el río tenga caudal permanente, se realizarán obras de desvío, cuyo diseño será entregado por el Contratista a la Supervisión, para su revisión y consecuente aprobación. Dicho diseño contemplará la protección de las márgenes del río, evitando su desestabilización.
- Con el objetivo de lograr alguna retención en los cuencos ya abandonados, la excavación se realizará desde aguas abajo hacia aguas arriba, dejando por cada 250 m de explotación, un sector sin explotar de 50 m, de manera de facilitar la restauración natural del cauce. Estos trechos que no son explotados en la primera campaña, podrán ser objeto de explotación

luego de la época de lluvias, en la que los sitios ya explotados se han llenado de material que transporta el río.

- Las excavaciones se realizarán en una profundidad no mayor a 1.70 m, sin formar pozas profundas, es decir que la explotación se realizará de manera extendida. Tampoco se permitirá la formación de montículos de material en el lecho y márgenes del río, por los riesgos que esto implica.
- En ningún caso se aceptará la explotación del banco de préstamo por debajo del nivel freático, en caso de encontrarse el mismo a una profundidad menor a la especificada, se cubrirá el lugar y se evitará la extracción de áridos en el sector, prefiriendo la extensión del banco de préstamo antes que su profundización.
- El acopio del material resultante de la explotación se efectuará fuera del lecho y márgenes del río, dicho material será dispuesto en sectores sin vegetación, a distancias convenientes, de manera que la crecida del río no signifique un riesgo para dicho material. En lo posible, el sobretamaño del material explotado será dispuesto en las márgenes del río, a manera de protección.
- El programa de explotación que preparará el Contratista deberá tomar en consideración el ancho del cauce, donde se realizará el préstamo de material.
- En todos los casos será necesario establecer claramente los límites de la explotación, verificando que los mismos no afectan las estructuras ni taludes adyacentes al sitio.
- Una vez concluidas las tareas de explotación, el Contratista, a su costo realizará una reconformación del cauce, considerando que no pueden modificarse las condiciones hidráulicas de flujo de las aguas.
- La reconformación del cauce se logrará a través de un perfilado, que elimine las imperfecciones de la superficie causadas por las actividades extractivas.

#### **3.22.5.4 Explotación de Bancos de Préstamo Lateral**

- La explotación de bancos de préstamo lateral se realizará dentro del derecho de vía, considerando el sentido de escurrimiento general de la zona, aguas abajo y excepcionalmente aguas arriba, previa la aceptación de la Supervisión.
- Durante la explotación de material se conformarán canales trapezoidales, a partir de 6 m del pie del terraplén, estos canales tendrán taludes 2H:1V, pendiente mínima del 1% y el ancho variable. La profundidad máxima de la zanja estará limitada por la cota de la alcantarilla o cauce próximo, cuidando que en ninguna situación el punto más bajo de la zanja esté por debajo de la cota de los cursos naturales, a fin de mantener un drenaje adecuado y no favorecer las condiciones para el estancamiento de agua. En casos extremos, en que se requiera mayor profundidad se deberá contar con la previa conformidad de la Supervisión, en tales casos se colocará señalización preventiva indicando "Peligro" y la profundidad de la zanja. No obstante lo indicado, en cada caso específico se deberá analizar si esta solución o utilizar bancos de préstamos laterales a ambos lados de la plataforma, resulta más conveniente.

- En el caso que dos zanjas separadas no tengan un punto de desagüe, se construirá un canal de encauce que comunique ambas, y conjuntamente deberán descargar sus aguas al punto más próximo de drenaje natural. El canal de encauce tendrá un ancho mínimo de 1 m y taludes 1H:1V.
- Antes de iniciar la explotación, el Contratista presentará a la Supervisión para que manifieste su conformidad, los planos, los volúmenes y el diseño de todas las obras que resulten necesarias, así como las condiciones finales en que quedará la zona de excavación.
- Será de responsabilidad y cargo del Contratista, diseñar y construir todas las obras que permitan, una vez terminados los trabajos de explotación, que el lugar quede con adecuadas condiciones de drenaje, así como se minimice la erosión del área. Para ello, el Contratista durante la realización de sus actividades deberá realizar cortes, con las pendientes establecidas a fin de evitar el deslizamiento de las paredes del préstamo lateral, dejándolo limpio de cualquier material suelto que pueda deslizarse aguas abajo.
- Se deberán restaurar los bancos de préstamo lateral preexistentes que se encuentren en el derecho de vía y que no sean usados por el Contratista, y en los que no realice ninguna intervención.
- En caso que ellos sean explotados, la reconfiguración de los mismos no será objeto de pago adicional; sólo se pagarán los trabajos en bancos de préstamo lateral preexistentes, que no sean intervenidos por el Contratista para sus trabajos.

### **3.23 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE BUZONES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTARIO**

#### **3.23.1 Definición**



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Plan de Manejo de cada uno de los buzones de almacenamiento de material excedentario que emplee durante la construcción, mejoramiento o mantenimiento de la carretera, el cual presentará a la Supervisión antes del inicio de la implementación de cada uno de ellos, que deberá contener especificaciones para las tareas previas a su empleo, durante su implementación y en el cierre.

#### **3.23.2 Alcance**

El plan de manejo deberá ser compatible con las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, y la presente guía, debiendo estar acompañado por los cronogramas de intervención, y demás información especificada más adelante.



### **3.23.3 Modificación del Plan de Manejo de cada Buzón de Almacenamiento de Material Excedentario**

El Plan de Manejo de cada Buzón de Almacenamiento de Material Excedentario podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de explotación si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.23.4 Contenido del Plan de Manejo**

El Plan de Manejo a ser elaborado por el Contratista deberá contener la siguiente información:

- Copia del documento de autorización, por parte del propietario, para la utilización como buzones de los sitios indicados. El documento debe detallar las condiciones exigidas por el propietario del predio, en caso que el depósito se encuentre fuera del derecho de vía.
- Plano de ubicación
- Volumen del depósito.
- Tipo de buzón a implementar (confinado o no confinado)
- Tipo de materiales a depositar.
- Descripción del área a rellenar y su entorno; suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación, si la hubiere, sitios arqueológicos.
- Plano planialtimétrico del área a rellenar, con indicación del área y volumen disponible.
- Fotografías del área, previas al relleno.
- Plano planialtimétrico del depósito proyectado (situación final proyectada)
- Pendiente y longitud de las paredes terminales del depósito.
- Definición del uso posterior del área afectada.
- Procedimientos de deposición de los materiales.
- Obras para el control de erosión hídrica y eólica, derrumbes y deslizamientos.

### **3.23.5 Criterios para la ubicación de Buzones**

Para la ubicación de los sitios que serán destinados a la disposición de material residual de la construcción de la carretera, se deberán considerar los siguientes criterios:

- Los principios de la preservación ambiental, reflejados en la normativa vigente, recomiendan evitar en lo posible descargas directas que afecten la calidad de los cursos de agua.

- Ubicar áreas cercanas a la carretera y a las zonas de variantes, pero alejados de viviendas.
- Utilizar preferentemente quebradas secas (es decir sin cauce de agua), producto de procesos de erosión y que puedan ser recuperadas, o depresiones naturales del terreno, incluyendo préstamos laterales existentes, cuyo uso no esté previsto en la construcción de las obras.
- Evitar zonas con pendientes pronunciadas, ya que se generaran situaciones de riesgo (derrumbes, mazamorras, entre otras), a menos que se realicen las obras complementarias y compactación (señaladas en los siguientes párrafos), aspectos que elevan los costos.
- Evitar zonas ecológicamente sensibles (prados húmedos, lagunas o zonas agrícolas).
- En caso que el buzón se ubique fuera del DDV se deberá verificar el derecho propietario y realizar un convenio con el propietario (ya sea público o privado), que permita su uso y evite problemas futuros.
- Evitar perjudicar el transporte fluido de sedimento, en los cauces de ríos próximos a las áreas de depósito, a fin de que no se den represamientos que en su colapso originen cargas inadmisibles de material sólido en los ríos de la región.
- Evitar el deterioro de la calidad de las aguas, afectando a áreas de cultivo aguas abajo, e incluso a las condiciones de vida humana (salud).
- Los sitios de disposición de material, en lo posible, serán áreas de menor valor edafológico.
- En ningún caso se permitirá el derribar árboles con un DAP mayor a 20 cm para la implementación de un botadero.
- Evitar sitios en que el flujo de agua pueda ocasionar el lavado y transporte del material hacia aguas abajo.

### **3.23.6 Técnicas de compactación**

#### **3.23.6.1 Buzones confinados**

Un buzón confinado es aquel que se desarrolla en áreas erosionadas con pendientes suaves, depresiones naturales del terreno y el vertido por gravedad hacia un área donde se ha dispuesto un muro para contener los materiales.

A continuación se describe la técnica de compactación de acuerdo a las características del material a depositarse:

- En caso de disponerse material común, la compactación deberá hacerse con dos pasadas de tractor de orugas sobre capas de un espesor adecuado, no mayor a los 40 cm., esparcidas uniformemente sobre el área a compactar.
- Cuando se coloque una mezcla de material común y material rocoso, deberá compactarse con por lo menos 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado (no mayor a 30 cm).

- Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse desde adentro hacia afuera de la superficie, para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.
- Los taludes del depósito de materiales deben tener pendientes que no induzcan deslizamientos.
- El manejo de las aguas pluviales es de suma importancia para evitar su posterior erosión, por lo que se recomienda al Contratista disponer de un adecuado sistema de drenaje, ya sea espina de pescado y/o filtros de desagüe, conformado por material granular seleccionado o tubería perforada envuelto en geotextil no tejido.
- Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores de agua en la corona del depósito y a lo largo del mismo; el desagüe de estos canales se deberá llevar hasta las corrientes naturales cercanas.
- Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas antes de la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10), dotándole de una pendiente suficiente (2 a 5%) para evitar la acumulación de agua, pero que no favorezca la erosión.
- Los materiales estériles, tales como bolones, sobretamaño y escombros, deberán ser recubiertos con suelos finos y orgánicos provenientes de los escarpes u otra vegetación natural de la zona, que permitan superficies razonablemente parejas para favorecer el desarrollo de la vegetación. Este recubrimiento deberá tener un espesor mínimo de 10 cm.
- No debe excederse la capacidad de carga de los buzones

### **3.23.6.2 Buzones no confinados**

Los buzones no confinados son vertidos por gravedad sin elementos que contengan el material, también conocido como volteo lateral.

Durante las operaciones de vertido de excedentes, el Contratista debe proceder de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- Las áreas destinadas al vertido deben estar claramente definidas y demarcadas físicamente para orientar las labores. Cabe a la Supervisión, verificar el cumplimiento de las referencias implantadas en conformidad con el proyecto.
- El material debe ser descargado y esparcido a lo largo del talud, de modo que la conformación de la superficie acabada sea uniforme, es decir, no deberán formarse acumulaciones incoherentes con la topografía circundante.
- Los taludes conformados deben contar con una inclinación suficiente para minimizar el riesgo de deslizamiento del material acumulado. Por tanto, deberá cuidarse en los sucesivos vertidos, que nunca se supere el ángulo de reposo establecido para cada caso.

- Debe procurarse que exista la mínima posibilidad de arrastre de sedimentos hacia cursos de agua próximos. En caso necesario, deben ser ejecutadas obras de contención (gaviones, enrocados) además de dispositivos de drenaje pluvial específicos en torno a las acumulaciones.
- Los trabajos de volteo lateral en cada sitio definido deben ser detenidos cuando se observa que el material está a en el borde de la quebrada, razón por la que el Supervisor deberá realizar verificaciones diarias. La afectación de la base del volteo lateral, por la corriente de agua de ríos y quebradas podrá desestabilizar todo el relleno, razón por la que se deberá tener especial cuidado en relación a este aspecto.

### **3.23.7 Otras recomendaciones**

Durante la fase de construcción de la carretera:

- En caso que el material que se pretende disponer en determinado lugar tenga algún grado de contaminación (suelo contaminado con grasas y aceites, restos de asfaltos, etc.), será obligación del Contratista disponer estos residuos en lugares carentes de vegetación, realizando un enterramiento del material, para evitar que la fauna de la zona tenga acceso a estos residuos.
- No podrán colocarse materiales en los lechos de ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m de cada lado de las orillas de los mismos, ni se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por materiales de las zonas de depósito.
- Previa a la implementación del relleno, se retirará la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, de tal forma que no se produzcan asentamientos considerables que pondrían en peligro la estabilidad del depósito. El descapote removido se colocará en sitios adecuados de manera que sea posible su futura utilización en las obras de restauración de áreas.
- Los excedentes de materiales a ser depositados serán extendidos en capas sucesivas de manera que se altere lo menos posible la topografía del lugar y el sistema de escurrimiento natural.
- Una vez concluidos los trabajos de disposición de material excedentario en cada uno de los buzones, el Contratista procederá a su revegetación.
- Se prohíbe estrictamente al Contratista utilizar sitios de disposición del material excedente sin previa conformidad de la Supervisión, aún cuando se trate de depósitos temporales, o para volúmenes pequeños.

## 3.24 GUÍA DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

### 3.24.1 Definición



Según establece en el RASC Título Cuarto, Capítulo I, Art. 94, el Plan de salud y seguridad ocupacional (PSSO) no forma parte del EEIA pero su elaboración a cargo del promotor, a través de la instancia correspondiente (en este caso el Contratista) es de carácter y cumplimiento obligatorio, antes del inicio de los trabajos en las diferentes fases del proyecto.

La presente Guía tiene como objeto orientar al Contratista en la elaboración y posterior cumplimiento de un Plan de salud y seguridad ocupacional (PSSO), el cual tendrá como objeto, procurar la máxima eficacia en materia de Prevención, en la ejecución de los trabajos, mediante una coordinación de las actuaciones operativas y de mecanismos de seguimiento y control, para evitar o paliar los riesgos profesionales del personal presente en los trabajos.

Este instrumento deberá ser presentado por el Contratista junto con su cronograma inicial, y deberá ser aprobado por el Supervisor, con carácter previo a su aplicación. Una vez aprobado, el mismo tiene carácter obligatorio.

### 3.24.2 Alcance del PSSO

El documento PSSO del Contratista aplicará a todos los trabajos de construcción, montaje, mantenimiento o servicios realizados durante las obras.

A menos que se especifique lo contrario, el PSSO del Contratista incluirá como mínimo, los procedimientos escritos que apliquen sobre los siguientes tópicos

- Filosofía de cero accidentes.
  - Manuales y permisos de trabajo.
  - Uso cuidado, manipulación y almacenado de mangueras, cables eléctricos y cables de extensión.
  - Plan de acción para emergencias.
  - Levantamientos de andamios y plataformas de trabajos.
  - Espacios confinados.
  - Uso y cuidado de las escaleras de mano
  - Protección contra caídas
  - Barreras y aperturas de pisos/suelos.
  - Plataforma para trabajos en suspensión y los permisos del caso.
  
- Operación de herramientas, equipos y vehículos
  - Operación e inspección de grúas y plumas.
  - Operación de herramientas y equipos.
  - Manejo de cargas con grúas e izamiento.
  - Fabricación y montaje de estructuras metálicas.

- Operación de equipos móviles, tales como grúas horquilla, cargadores, elevadores. Vehículos motorizados, tractores, acopiadoras, remolques, y todo equipo pesado.
- Puesta a tierra de herramientas eléctricas y otros equipos.
- Uso de vehículos públicos y privados.
- Operación y cuidados de vehículos motorizado, licencias de conducir y tránsito en camiones.
- Uso y aplicación de equipos de ventilación
- Orientación del trabajador.
  - Protección auditiva.
  - Informe de accidentes, lesiones y servicios médicos de primeros auxilios.
  - Orden y aseo.
  - Alcohol. Armas, fuego y drogas.
  - Prevención de incendios.
  - Tareas especiales.
  - Uso y cuidado de equipos de seguridad, tales como anteojos, gafas, gafas para soldadura y esmeriles, arnés y correas de seguridad.
  - Ropa de trabajo
  - Botas de seguridad.
  - Áreas de fumar, uso de encendedores y fósforos.
  - Uso y cuidado de servicios higiénicos.
  - Inspección e investigación de incidentes y accidentes.
  - Usos del respirador y programas de protección.
  - Preparación para casos de tormentas y condiciones climáticas severas.
  - Capacitación.
- Condiciones de seguridad.
  - Información de materiales peligrosos.
  - Trabajos sobre cursos de agua, en agua y alrededor de este elemento.
  - Pruebas no destructivas y sus permisos.
  - Requerimientos mínimos de vestuario.
  - Operación de arenado.
  - Áreas restringidas.
  - Requerimientos del propietario –cliente.
  - Procedimientos y permisos para trabajo en caliente.
  - Trabajos con explosivos.

Asimismo deberá aplicarse la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, en toda operación, complementando con el PSSO en aquellos aspectos no contemplados en la citada Ley.

### **3.24.3 Modificación del PSSO**

El PSSO podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y no se enmarque en las disposiciones legales vigentes, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.24.4 Incumplimiento del PSSO**

En los casos de incumplimiento del PSSO, se considerará incumplimiento del Contrato y en consecuencia, faculta al Supervisor a asumir las medidas establecidas en el Contrato cuando ocurre tal incumplimiento, medidas que pueden variar entre reclamos escritos, descuentos y recomendación de cambio de personal.

### **3.24.5 Normativa de aplicación**

Las relaciones entre el Contratista y el Supervisor, en lo que al PSSO se refiere, se regirán por la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. En sus libros Primero y Segundo (Decreto Ley No 16998).

### **3.24.6 Trabajos que deben Considerarse**

Para la aplicación del PSSO se consideran las labores realizadas por todos los trabajadores, entre ellos ingenieros, técnicos operadores de maquinas, capataces, albañiles, ayudantes, pintores, topógrafos, niveladores, alarifes, plomeros, subcontratistas, contratistas, administrativos, guardias, visitantes a las obras, etc.

Se incluyen también las actividades de las empresas dedicadas a la limpieza y servicios de alimentación, así como a los trabajos de las empresas bajo contratos eventuales, las actividades del personal dedicado a mantenimiento de equipos de oficina, computadoras, etc.

Se comprenden todos los trabajos realizados en el periodo de obras, a efectos del seguimiento y control del PSSO, en función de las características de las actividades y donde se realizan, se subdividen en:

- Movimiento de tierras y pavimentación
- Puentes, obras de drenaje y obras complementarias
- Topografía, señalización y medidas de mitigación ambiental
- Servicios.

### **3.24.7 Equipo de protección personal**

El Supervisor verificará que el Contratista provea a todo su personal y a visitantes todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo, el mismo que se ajustará a las normas de calidad correspondientes, en caso de no haber norma oficial, estos serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El equipo de protección personal mínimo para esta obra son:

- Casco homologado.
- Equipos de protección respiratoria.
- Gafas de protección para los ojos.
- Pantalla de protección para los trabajos de soldadura.
- Tapa oídos.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable

- Mandiles de cuero y manguitos para trabajos de soldadura.
- Chaleco reflectante, obligatorio para circular en la zona de trabajos.
- Guantes de protección, según el trabajo que se realice, puede ser cuero, de goma, de soldadura, y aislante a la electricidad.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Botas de seguridad para distintos trabajos, pueden ser de cuatro tipos, de lona, de cuero, goma, y aislante a la electricidad.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón y arneses de seguridad, en caso de operaciones que se realicen a cierta altura.
- Linterna de mano.
- Otros necesarios.

### **3.24.8 Protección colectiva.**

El Contratista previamente y durante los trabajos realizará de manera obligatoria la instalación de protecciones colectivas y la instalación mínima a ser instalada, la cual debería incorporar al menos lo siguiente:

- Iluminación de emergencia en las zonas de circulación peatonal.
- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad en todas las áreas de trabajo.
- Cintas de balizamiento.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de vertederos.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad
- Tomas de tierra.
- Válvulas antiretorno.
- Señales ópticas y acústicas de marcha atrás en vehículos.
- Detectores de gases y de incendios en oficinas y dormitorios.
- Equipos de rescate.
- Señalización en excavaciones, plantas y zonas de movimiento de maquinaria.

### **3.24.9 Información estadística**

Para hacer seguimiento de la accidentalidad, el Contratista enviará semanalmente su reporte estadístico de incidentes y accidentes, así como el formulario de Informe Mensual Estadístico de Incidentes y Accidentes.

### **3.24.10 Equipos, medios y revisiones**

El CONTRATISTA efectuará un correcto mantenimiento de sus herramientas, equipos, maquinaria y vehículos para garantizar las adecuadas condiciones de Seguridad y Salud, manteniendo un registro de controles realizados.



### **3.24.10.1 Equipos de Protección**

Es responsabilidad del Contratista la dotación del equipo de protección personal y colectivo para la realización de trabajos encomendados, así como el empleo de los mismos por sus trabajadores. La inobservancia de las disposiciones oficiales en esta materia se considera causa de incumplimiento del PSSO.

### **3.24.10.2 Medios auxiliares de trabajo**

Los medios auxiliares de trabajo tales como escaleras, grupos de soldadura, lámparas portátiles, andamios, herramientas en general, etc., cumplirán las correspondientes normas de Seguridad.

### **3.24.10.3 Vehículos en obra**

El Contratista mantendrá al día los permisos e inspecciones obligatorias de los vehículos que se utilicen en una obra, así mismo realizará el mantenimiento de sus vehículos con la previsión necesaria para conservarlos en buen estado.

Entre las normas que se deben cumplir para mejorar la seguridad en los vehículos, se debe observar lo siguiente:

- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para conductores y pasajeros.
- Respetar la señalización informativa, preventiva y restrictiva.
- Mantener las luces de vehículo encendidas todo el tiempo, incluso durante el día.
- Respetar áreas de trabajo y mantener velocidad mínima.
- El vehículo en todo momento mantendrá su derecha. Cuando se encuentre cerca de equipo pesado, de unidades más grandes o de unidades de emergencia cederán el paso.
- Los chóferes deben ser capacitados y educados, respetar al peatón (por ningún motivo se tocará bocina para apurar al peatón), se debe tener en cuenta que los transeúntes tienen prioridad.
- La distancia mínima entre vehículos es de 40 metros, se utilizará la regla de tres segundos, que significa que el vehículo que va por detrás debe mantener al menos una distancia con el vehículo de adelante, equivalente a aquella que pueda avanzar en tres segundos (si el conductor del segundo vehículo ve que el primer vehículo pasa un objeto, el segundo vehículo no debe pasar el mismo objeto en menos de tres segundos).
- Los vehículos pesados están prohibidos de adelantar a otros vehículos, asimismo, los vehículos de transporte de personas deben pasar solo en casos de extrema necesidad.
- No se subirá o bajará de vehículos en movimiento; esta operación se la realizará con el vehículo detenido completamente.
- Los vehículos no deben operarse bajo cargas suspendidas por grúas u otros equipos.

- Los vehículos de transporte de carga y pasajeros no deben dejarse con el motor funcionando.
- Se deben respetar estrictamente los límites de velocidad establecidos en la señalización respectiva en carreteras y áreas urbanas.
- Solo debe estacionarse en lugares designados como parqueo. Se debe estacionar en retroceso de tal manera que se facilite la acción oportuna en caso de emergencia.
- Los vehículos en el traslado de personal no deben exceder de su capacidad.
- Los vehículos en el traslado de carga no deben exceder de su capacidad.
- No se admitirá la habilitación, circulación o uso de tramos parciales sin señalización probada.
- En caminos auxiliares se dará preferencia de paso a los vehículos que no trabajan en la obra.

## **3.25 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO**

### **3.25.1 Definición**

Según establece en el RASC Título Cuarto, Capítulo I, Art. 94, el Plan de Abandono no forma parte del EEIA pero su elaboración a cargo del promotor, a través de la instancia correspondiente (en este caso el Contratista) es de carácter y cumplimiento obligatorio, antes del inicio de los trabajos en las diferentes fases del proyecto.

La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Plan de Abandono el cual tiene como objetivo planificar las actividades para el abandono y cierre de frentes de trabajo, de manera paulatina y ordenada, minimizando la evidencia de afectación en el sector.

### **3.25.2 Alcance**

Una de las principales medidas a ser adoptadas, como política durante la ejecución de las obras, en términos ambientales, es la realización de un abandono adecuado de cada uno de los sitios intervenidos durante la ejecución de las obras.

En este sentido, se hace necesario establecer las medidas necesarias para que dicho abandono sea adecuado.

Por ello, el Plan de Abandono deberá establecer:

- Recomendaciones generales
- Abandono temporal de las obras
- Abandono de campamentos
- Abandono de plantas industriales
- Abandono de caminos de acceso

### **3.25.3 Modificación del Plan de Abandono**

El Plan de Abandono podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no obedecen a los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.25.4 Incumplimiento del Plan de Abandono**

En los casos de incumplimiento del Plan de Abandono, se considerará incumplimiento del Contrato y en consecuencia, faculta a la Supervisión a asumir las medidas establecidas en el Contrato cuando ocurre tal incumplimiento, medidas que pueden variar entre reclamos escritos, descuentos y recomendación de cambio de personal.

### **3.25.5 Previsiones en el Plan de Abandono**

En su desarrollo el Plan de Abandono deberá considerar las siguientes recomendaciones:

#### **3.25.5.1 Recomendaciones Generales**

Como principio general se debe aplicar el concepto de abandono paulatino, es decir que no se debe esperar a que todas las obras del proyecto vial estén concluidas para aplicar las medidas correspondientes; por el contrario, el abandono de una determinada intervención (banco de préstamo, buzón) o instalación, suponen la implementación inmediata de las medidas que corresponden al abandono de ese elemento del proyecto.

El transporte de materiales, especialmente aquellos con potencial de contaminación, como son grasas, aceites, combustibles, hormigones, mezclas asfálticas, entre otras; debe realizarse extremando las medidas de precaución desde el sitio de origen hasta el frente de trabajo, con el fin de evitar vertimientos accidentales sobre cursos de agua, vegetación o suelo adyacente.

Es obligación del Contratista el retiro y disposición adecuada del material vertido, de manera inmediata.

No obstante, durante las etapas de abandono, de cada uno de los sitios, como son ubicación de alcantarillas, obras de drenaje, caminos de apoyo, campamentos, plantas industriales, etc. se debe realizar una revisión minuciosa del área de manera de retirar todos los suelos contaminados.

En cuanto a la explotación de aguas subterráneas, se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 52 y el Capítulo IV del Título IV del RMCH, es decir que ellos deben ser cegados y taponados antes de su abandono para evitar accidentes y contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los sitios intervenidos por el Contratista deberán ser limpiados completamente al momento de abandonar cada uno de ellos.

Con el propósito de facilitar las tareas de limpieza durante la etapa de abandono de cada sitio, se recomienda que el Contratista realice todos sus trabajos en un ambiente limpio y con técnicas que eviten la contaminación de los recursos ubicados en proximidades de la intervención.

### **3.25.5.2 Abandono Temporal de las Obras**

En caso que las obras deban ser paralizadas por un período largo de tiempo (más de tres meses), el Contratista deberá realizar las siguientes tareas, previo a la desmovilización de su personal y equipo:

- Señalizar las zonas que puedan ofrecer peligro a la población en general, prohibiendo el paso o indicando las precauciones a ser tomadas. (Ej. peligro: fosa profunda, camino en construcción, zona inestable, etc.)
- Cubrir las fosas inertes, evitando de esta manera que los residuos sólidos dispuestos en ellas queden con el tiempo expuestos en la superficie.
- Retirar de la obra todos los restos de combustibles, grasas u otros elementos que puedan ofrecer peligro de explosión o incendio.
- Limpiar las cámaras sépticas.
- Retirar equipos y herramientas que signifiquen algún peligro para la población circundante.

### **3.25.5.3 Abandono de Campamentos**

Una vez terminados los trabajos se deberán retirar de las áreas de campamentos y demás instalaciones, todo elemento que no esté destinado a un uso claro y específico posterior; por lo tanto, se deberán dismantelar todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubieran instalado para la ejecución de la obra, asimismo se procederá al retiro de chatarra, escombros, cercos, divisiones, relleno de pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinaria, equipos, etc.

Al abandonar los campamentos empleados durante la construcción del camino, el Contratista deberá recoger y remover los desechos y enterrarlos en sitios alejados de cursos de agua, manantiales o nacientes de agua. Asimismo se procederá al sellado y clausura de las cámaras sépticas que no tengan un uso posterior, establecido y documentado, a través de convenios con la comunidad, los propietarios del predio u otras instituciones públicas.

Los residuos resultantes de demoliciones serán eliminados en sitios determinados por la Supervisión.

En el proceso de dismantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni otros residuos.

En caso de que las autoridades o pobladores del lugar, soliciten al Contratista que todas o algunas de sus instalaciones queden después de la finalización de la construcción de las obras, se deberá redactar un acuerdo, en el que el propietario del predio en el que se instaló el campamento exprese su conformidad para que determinadas construcciones no sean retiradas, tal es el caso, por ejemplo, de las losas que se emplearán en la instalación de campamentos secundarios móviles.

El Contratista realizará las labores necesarias para que el estado final del área de campamento quede en estado similar al encontrado al inicio de las obras, en general, se procederá al escarificado del terreno donde se ubicó el campamento con el fin de devolver al suelo su

permeabilidad natural y favorecer su restitución natural. En caso necesario, el Contratista procederá a la reforestación siguiendo las recomendaciones del manual específico desarrollado por la ABC para este fin. La Supervisión deberá comparar el estado final del área con las fotografías y/o filmación realizada para el reporte fotográfico inicial, de manera de verificar que las condiciones a la finalización de las obras sean similares a las encontradas antes de la instalación del campamento.

#### **3.25.5.4 Abandono de Plantas Industriales**

A la conclusión de los trabajos de las Plantas Industriales, el Contratista deberá proceder a la limpieza y reacondicionamiento del lugar. Para ello, se deberá realizar la limpieza y retiro de todas las instalaciones del Contratista, incluyendo los equipos mecánicos, estructuras y demás infraestructura instalada; así como el retiro y demolición de las rampas construidas para la operación de las plantas.

También se deberá proceder al perfilado y escarificado de toda el área, a fin de facilitar la restauración natural de la vegetación, para lo cual se distribuirá el material vegetal que se hubiera colectado durante la etapa de limpieza del terreno, salvo que el convenio con el dueño del sector en que se instaló la Planta, indique lo contrario.

Adicionalmente, todo el suelo contaminado con residuos de concreto o asfalto, deberá ser retirado y convenientemente confinado. Para ello se buscarán depresiones naturales del terreno, o en su caso, de no existir depresiones naturales, se realizarán excavaciones, en las cuales se compactará el fondo de las mismas, a fin de reducir la permeabilidad, evitando de esta manera la lixiviación del contenido.

En estos lugares se dispondrá el material recogido, el cual será compactado por el paso de la maquinaria o manualmente, según sea más conveniente, por cuestiones de espacio, hasta una cota que se encuentre a 30 cm de la superficie terminada.

Una vez alcanzada esta cota, se procederá al relleno del lugar, con el material original de la excavación, o empleando material no contaminado, procedente de las rampas u otra fuente, para el relleno, con una capa de 20 cm de espesor, compactada, reduciendo su permeabilidad, para luego disponer una capa de 10 cm de material orgánico sin compactar, lo cual facilitará la regeneración de la vegetación natural.

#### **3.25.6 Abandono de Caminos de Apoyo**

Concluidas las actividades constructivas, se deberá proceder a la restauración de aquellos caminos que no sean aprovechables. La restauración consistirá en el perfilado del terreno y el retiro de las obras de drenaje existentes, en los tramos que no sean usados con posterioridad.

Para ello se dispondrán barricadas al ingreso, compuestas por el mismo material de corte, las mismas que serán retiradas una vez concluidos los trabajos de restauración.

Ningún camino de acceso podrá ser cerrado sin consulta y aprobación previa de las autoridades locales.

## 3.26 GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN ÁREAS PROTEGIDAS

### 3.26.1 Definición



De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo 24781, las Áreas Protegidas son territorios especiales, geográficamente definidos, jurídicamente declarados y sujetos a legislación, manejo y jurisdicción especial para la consecución de objetivos de conservación de la diversidad biológica (Art. 2, Reglamento General de Áreas Protegidas).

Ante la falta de alternativas de trazado y la imperante necesidad pública de contar con carreteras en el territorio nacional, muchas veces es necesaria la planificación de carreteras en Áreas Protegidas, aspecto que no necesariamente coincide con los objetivos de

su creación.

Esta situación hace necesaria la incorporación, en aquellos aspectos que correspondan, de criterios y medidas destinadas a coadyuvar en la preservación del patrimonio natural, paisajístico, los valores histórico-culturales, arqueológicos, científicos u otros atributos que existan en ellas.

Los planteamientos que se formulan en el presente documento, parten de la base que la definición de llevar a cabo el diseño y construcción de un tramo carretero a través de APs, ha sido tomada a partir de la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica previa, por tanto, que no existe la posibilidad de "alternativa cero", es decir no realizar proyecto, lo que implica una aceptación tácita de un cierto nivel de "costos ambientales". En tal sentido, las recomendaciones que se plantean en esta guía tienen como exclusiva la finalidad la de minimizar las afectaciones que pueda ocasionar la implementación y operación del proyecto sobre los factores socio-ambientales del AP.

### 3.26.2 Alcance

La presente Guía, pretende orientar, desde el punto de vista ambiental, la ejecución de obras viales cuya área de influencia directa se encuentra comprendida al interior de espacios territoriales que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) así como otras áreas de similar categoría que tengan carácter departamental, municipal o privada.

Las medidas propuestas en la Guía, deben considerarse como referenciales y están sujetas a una adecuación de acuerdo al área geográfica y condiciones ecológicas donde se ejecute el Proyecto. Asimismo, deben adaptarse a las particularidades de las diferentes categorías de manejo y zonificación existente al interior de cada Área Protegida.

### **3.26.3 Incumplimiento**

El incumplimiento de los lineamientos de la Guía, se considerará incumplimiento del Contrato y en consecuencia, faculta al Contratante a asumir las medidas establecidas en el Contrato cuando ello ocurre, cuando se trata de construcción de obras en estas áreas. Las medidas pueden consistir en reclamos escritos, descuentos y recomendación de cambio de personal.

Cuando se trata de estudios, el Supervisor designado por el Contratante deberá verificar el estricto cumplimiento en relación a las alternativas de trazado, así como la verificación de la toma de contacto y arribo a acuerdos con las autoridades responsables del área protegida.

### **3.26.4 Recomendaciones**

#### **3.26.4.1 Durante el diseño**

En la etapa de EEIA, se deberán identificar los principales tipos de ecosistemas del área con el fin de determinar la presencia de áreas ambientalmente sensibles que requieran de un manejo especial. Estas áreas comprenden bosques primarios, santuarios de flora y fauna, zonas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimiento de corrientes y protección de aguas subterráneas, lagos naturales, humedales, márgenes de ríos y quebradas y en particular los ecosistemas elevados a categoría Ramsar.

Asimismo, se deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en los términos de referencia.

#### **3.26.4.2 Durante la construcción**

En la etapa constructiva deberán considerarse las siguientes recomendaciones:

##### **Desbroce**

El desbroce, desmonte y limpieza del terreno deberá restringirse a lo indicado en las Especificaciones Técnicas de la ingeniería del proyecto, para evitar mayor deterioro de la flora y destrucción del hábitat natural de la fauna de la zona. Estos trabajos deberán contar con la autorización de la Supervisión, con carácter previo a su realización, al tratarse de trabajos al interior del área protegida, tanto la Supervisión como el Contratista deberán extremar las precauciones en la definición del área en que se desarrollará la limpieza.

En las zonas de mayor pendiente y de suelos deleznablez deberá ser removida únicamente la vegetación en la superficie estrictamente necesaria para la realización de los trabajos, considerando la fragilidad del área.

En las zonas boscosas, conservar en un área adecuada la vegetación removida para su utilización en la fase de revegetación. En la fase de revegetación debe trocearse la vegetación conservada del desmonte y cubrir los suelos desnudos como cama orgánica para prevenir la erosión y facilitar la revegetación en las laderas y taludes adyacentes al camino. La vegetación arbórea removida puede ser alternativamente entregada a comunidades que así lo soliciten, de acuerdo al Plan de Desmonte del Proyecto.

Conservar en un área alejada de cuerpos de agua el suelo superficial proveniente del descapote (capa vegetal). En la fase de restauración el material acopiado debe utilizarse para proporcionar un sustrato adecuado para la implantación de una nueva cobertura vegetal.

La recomposición y revegetación de las áreas afectadas es una de las actividades más importantes para el ecosistema por sus efectos positivos en la restauración, por esto se debería recurrir a un Programa de Abandono específico para Áreas Protegidas. El objetivo principal de este Programa es el de establecer adecuadas provisiones, medidas y actividades para el abandono gradual, cuidadoso y planificado de las áreas del proyecto, integrando esta labor con la aplicación sistemática de acciones realizadas en la intervención y operación del proyecto, a fin de establecer y lograr la recuperación del equilibrio ecológico del área.

### **Camino de acceso**

La construcción de caminos de acceso al interior de las Áreas Protegidas debe guardar estricta relación con su zonificación y lineamientos de gestión establecidos en el Plan de Manejo correspondiente. En este sentido, se debe prohibir la habilitación de caminos en las áreas de mayor restricción de uso (zona núcleo o zonas de protección estricta). La apertura de todo camino de acceso deberá ser consensuada con la Administración del área protegida.

El acceso a áreas como bancos de préstamo o buzones, se realizará en lo posible, por caminos existentes, procurando minimizar la apertura de nuevas rutas al interior del área protegida. Todos los accesos temporales habilitados por el Contratista deberán tornarse inaccesibles una vez finalizada su utilización y deberá restablecerse su condición lo más próximo posible al estado previo a su intervención. Para ello deberán aplicarse las técnicas de restauración establecidas en manuales específicos desarrollados por la ABC. En cuanto se implementan dichas acciones, se deberán colocar barreras físicas y establecer controles que impidan el acceso de particulares a las zonas afectadas, todo ello en coordinación con los representantes de las comunidades locales u originarias.

### **Campamento**

En la etapa de planificación de la obra, se deberá realizar una evaluación, desde el punto de vista operativo, para situar el campamento lo más alejado posible de la zona núcleo o de protección estricta del Área Protegida. En caso que las distancias a recorrer, tornen inviable esta ubicación, se podrán elegir zonas más próximas, pero siempre respetando los límites de zonas más sensibles. No se permitirá la instalación del campamento del Contratista al interior del área protegida, particularmente, y bajo ninguna circunstancia, al interior del área núcleo o de protección estricta del área protegida.

Para el caso de campamentos temporales, que deban ser necesariamente ubicados al interior del área protegida, deberán ser en instalaciones móviles (trailers) con el propósito de evitar la habilitación de áreas para la edificación de infraestructura.

En lo posible, el campamento se ubicará en áreas despejadas y/o previamente intervenidas, con pendientes poco pronunciadas y bajo riesgo de erosión o inestabilidad. En todo caso, la instalación de campamentos y sus facilidades deberá realizarse en la mínima superficie necesaria para cumplir con los requerimientos operativos y de seguridad. Asimismo, su construcción se realizará donde se requiera el mínimo de nivelación, aprovechando áreas que causen una menor transformación visual y sean accesibles por vías existentes.



Las instalaciones y servicios auxiliares del campamento deben estar debidamente cercados y la totalidad de sus predios provistos de un sistema colector para los efluentes domésticos e industriales generados. Asimismo, todos los desechos sólidos deben ser trasladados fuera de los límites del Área Protegida. Su gestión, desde el recojo, almacenamiento temporal y transporte debe realizarse de manera que no constituya un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza deben ser acondicionados en recipientes herméticos y adecuados para ser transportados a centros autorizados de tratamiento y disposición. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la habilitación de áreas de depósito definitivo de residuos sólidos al interior del área protegida.

Una vez finalizadas las actividades del proyecto, deberá procederse al desmantelamiento de toda la infraestructura o facilidades del campamento, conforme los lineamientos establecidos en la "Guía para la Elaboración del Plan de Abandono" de este Manual. En caso que las autoridades o pobladores locales, soliciten al Contratista que todas o algunas de las instalaciones permanezcan en el lugar, se deberá suscribir un acuerdo para su transferencia, con la aprobación por parte de la Administración del área protegida. Estos acuerdos y otros compromisos adquiridos con la comunidad, los propietarios de predios o las autoridades locales, deberán cumplirse plenamente al finalizar los trabajos, lo cual será evaluado por la Supervisión, quien deberá emitir su conformidad al respecto.

Todos los residuos sólidos, escombros y otros materiales en desuso (enseres, chatarra, etc.) del campamento base deben disponerse en contenedores para su envío fuera del Área Protegida y disposición en un relleno sanitario autorizado o tratamiento en plantas de reciclaje.

### **Maquinaria y equipo**

El mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo lavado, se deberá realizar en el campamento principal, y no se permitirán tales actividades en campamentos construidos, eventualmente, en las proximidades del área protegida.

Queda terminantemente prohibido realizar el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua próximos o al interior del área protegida.

En el caso de surgir emergencias con la maquinaria y equipo, que ameriten el trabajo de emergencia en el área protegida, se deberán realizar extremando los cuidados para evitar la contaminación de los suelos y en ningún caso se permitirá la disposición de cualquier residuo de la reparación de emergencia en el lugar.

Para la circulación de vehículos y maquinaria al interior del Área Protegida se debe aplicar un nivel estricto de administración de tráfico, estableciendo restricciones por tipo de vehículos (tractores, camiones, automóviles, etc.); por hora del día en el que pueden operar o circular (de día, de noche, por horarios, etc.); por tipo de acceso (pasar a través del área sin poder estacionar); restricciones de velocidad; acceso permitido solamente a los residentes locales y otras. Estas especificaciones deben estar explícitamente especificadas en la señalización correspondiente.

## **Movimiento de tierras**

Prohibir la explotación de fuentes de materiales dentro del área del AP, por tanto el Contratista deberá proveerse de otras fuentes que estén localizadas fuera del área de influencia directa, ante la imposibilidad de encontrar otras fuentes de materiales, la explotación de los mismos deberá coordinarse con la Administración del AP y en lo posible se elegirán sitios ya intervenidos.

En ningún caso se permitirá la habilitación de nuevas fuentes de materiales en el área núcleo o de protección estricta.

Impedir que se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente si se encuentran humedales o laderas pronunciadas.

## **Capacitación**

Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad de los ecosistemas presentes en el Área Protegida y de la normatividad ambiental que rige sobre el tema.

## **Otros aspectos**

Informar oportunamente a las autoridades y comunidades locales sobre todas las actividades a realizar al interior del Área Protegida y señalar las áreas de trabajo del Contratista, las áreas de uso de la población y las áreas de uso común (por ejemplo: fuentes de abastecimiento de agua, zonas restringidas, etc.). Toda intervención debe realizarse previo acuerdo de ocupación y derecho de paso de tierras con propietarios individuales y/o colectivos, y se establecerán los mecanismos de compensación más justos a todos los afectados.

Establecer canales de comunicación claros, de tal forma, que exista una relación de comunicación fluida entre la comunidad y el Contratista, incluyendo la Administración del AP, de tal modo que las preocupaciones y solicitudes de la población sean debidamente consideradas.

Para trabajos en Áreas Protegidas, es recomendable que la empresa cuente con un relacionador comunitario que mantenga contacto periódico con las comunidades y la Administración del AP y acompañe el impacto de las intervenciones en su medio y actividades rutinarias. Asimismo para informarles sobre las medidas de seguridad que deben tomar en cuenta en relación a las operaciones del Contratista.

## **3.27 GUÍA DE ELABORACIÓN DEL CÓDIGO DE CONDUCTA**

### **3.27.1 Definición**



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Código de Conducta de sus trabajadores el cual tiene como objetivo establecer reglas claras de comportamiento del personal en el sitio de las obras, con el propósito de evitar conflictos con la comunidad local.

### **3.27.2 Alcance**

El Contratista, para cada proyecto, deberá elaborar un Código de Conducta de sus trabajadores, especificando las actividades y actitudes que no están permitidas durante el desarrollo de las actividades.

Este Código de Conducta deberá ser puesto a consideración de la Supervisión y el Promotor del proyecto, a fin de lograr su aprobación.

### **3.27.3 Modificación del Código de Conducta**

El Código de Conducta podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios.

### **3.27.4 Previsiones en el Código de Conducta**

#### **3.27.4.1 Generales**

Las previsiones anotadas en el Código deben darse a conocer a cada uno de los trabajadores en el momento de su contratación, para lo cual el Contratista deberá elaborar Cartillas, las cuales contengan todas las previsiones para el comportamiento de los trabajadores.

Es de suma importancia promover una ética conductual en el visitante ocasional. Ésta deberá contemplar o fundarse en un sentimiento de mutuo respeto, y en base a él establecer directrices conductuales, dadas en coordinación con las autoridades locales.

Con el propósito de establecer un marco de referencia para el desarrollo del mencionado Manual de Conducta, se establecen condiciones, las cuales deberán ser concertadas con las Autoridades Locales, con el propósito de establecer lineamientos específicos para el proyecto.

### 3.27.4.2 Restricciones propuestas

Se debe tomar en cuenta que las restricciones mencionadas en el presente documento, son aplicables en su mayoría a los trabajadores foráneos, mientras que existen algunas que deben ser controladas inclusive en el personal local.

Las restricciones aplicables a todo el personal son:

- Prohibir el consumo de bebidas alcohólicas durante los días ordinarios.
- Restringir el ingreso a los campamentos tan sólo al personal debidamente autorizado.
- Hacer cumplir de manera estricta los horarios de salida e ingreso a los campamentos.
- Toda reunión social deberá desarrollarse en el marco del mutuo respeto. En caso de que el trabajador del proyecto experimentase un ámbito de cierta agresividad, deberá retirarse inmediatamente y trasladarse al campamento.
- Ningún trabajador deberá portar armas de fuego, excepto quienes estén debidamente autorizados para ello por motivos de control. Dicha autorización debe ser de conocimiento de las autoridades locales.
- Prohibir el hurto de animales domésticos, sin embargo pueden ser adquiridos previo acuerdo con el propietario.
- Ningún trabajador podrá depositar sus desechos fuera de los espacios o recipientes ya establecidos en coordinación con las autoridades comunales.
- Sancionar toda conducta que violente el bienestar de cualquier miembro de las comunidades del área del proyecto, o de la población del mismo proyecto. Entre las sanciones deberá incluirse el despido.

Las restricciones aplicables a los trabajadores foráneos exclusivamente son:

- No está permitido el desarrollo de actividades como caza y pesca en el sector.
- Prohibir el asentamiento de trabajadores fuera de los campamentos.
- Ningún trabajador podrá pernoctar fuera del campamento, excepto en caso de autorización expresa por motivos de trabajo o familiar.
- Prevenir la realización de una conducta muy respetuosa en la participación en actividades de esparcimiento comunal u otras actividades culturales de la población.
- Respetar a la población en su generalidad y no involucrarse en dinámicas de organización política (autoridades locales), económica (producción) y simbólicas (fiestas y/o rituales tradicionales).
- Prohibir comentarios públicos sobre las decisiones asumidas por las organizaciones políticas del área del proyecto.

### 3.27.4.3 Sanciones

El código de conducta deberá incorporar también las sanciones que serán impuestas a los trabajadores en caso de contravenciones a las normas establecidas, dichas sanciones podrán ser las siguientes:

- Llamadas de atención vía memorándum, con copia al Ministerio de Trabajo.
- Descuento de los haberes mensuales
- Retiro del personal

## 3.28 GUÍA DE PROCEDIMIENTO EN CASO DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS



En caso de producirse el hallazgo de ruinas y restos arqueológicos y/o paleontológicos durante la apertura del derecho de vía, el Promotor del Proyecto informará a las autoridades competentes de la Dirección Nacional de Arqueología, quienes designarán un profesional competente, para que realice el estudio in situ de los objetos y proponer medidas para su rescate y difusión. Al respecto, en caso de hallazgo se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Una vez hallado un resto arqueológico, inmediatamente se suspende toda actividad en un radio de 30 m, como mínimo.
- No se debe retirar del sitio ni manipular por ningún motivo la pieza o piezas, ni intentar averiguar si existen otras. No se toca el sitio.
- Se cubrirá el sitio específico con una lona, suspendida ésta por estacas que permitan una distancia de unos 30 cm, entre la pieza y el material que la cubre.
- Se establecerá un cordón de seguridad señalándose la prohibición de ingreso y nombrar dos responsables custodios.
- La Supervisión comunicará, inmediatamente, a las autoridades locales y representante del proyecto en sitio, quienes deben, en primer lugar tomar fotografías e indagar y describir (grabar o anotar en un cuaderno) las características del hallazgo.
- El representante del Promotor del Proyecto en sitio deberá comunicar de manera inmediata al Viceministerio de Cultura, enviándoles las respectivas fotografías, y esperar que sean las autoridades del ramo las que establezcan las siguientes medidas, en un lapso de tiempo

prudencial (1 mes según el Art. 51 del Reglamento de Excavaciones Arqueológicas – UNAR).

- Sin embargo cabe advertir que no existe en realidad, dicho “tiempo prudencial” cuando el tema trata sobre el Tesoro Cultural de la Nación (Art. 191 CPE). En consecuencia, se sugiere viabilizar de manera inmediata y urgente lo indicado en el los artículos 49 y 50 del citado Reglamento de Excavaciones:

(“Art. 50.- La DINAAR [hoy UNAR] ordenará sin demora el reconocimiento técnico correspondiente a fin de decidir sobre la importancia o mérito del descubrimiento y en su caso realizar excavaciones de salvamento para evitar la pérdida irremisible del material”).

- Una vez recibido el informe de la Autoridad Competente, se puede proceder de una de las siguientes maneras: a) una vez liberada el área y realizado el rescate correspondiente, se prosigue con la obra, o b) en caso de no ser posible la liberación del área se modificará el trazado para evitar la afectación del sitio.

### 3.29 GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

#### 3.29.1 Definición



La presente guía tiene por objeto orientar al Contratista, en la elaboración del Programa de Resolución de Conflictos, el cual deberá ser estructurado por el Contratista en coordinación con la Supervisión y en acuerdo con la comunidad local, al inicio de las obras. Su objetivo es contar con un documento que le permita resolver las situaciones que se presentan durante la construcción de manera que el resultado sea la pronta resolución de las situaciones, en una negociación de tipo ganador – ganador.

#### 3.29.2 Alcance

El Programa de Resolución de Conflictos deberá definir: los criterios, procedimientos e instancias para la resolución de conflictos que puedan surgir durante la realización del proyecto. Este Programa deberá tomar en cuenta las recomendaciones contenidas en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto y la presente guía.

Dado que el Programa debe ser producto de un proceso de concertación, el mismo debe estar acompañado con las actas de reuniones que se hubieran sostenido con los representantes locales, para el establecimiento de los mecanismos más adecuados para la solución de los problemas.

### **3.29.3 Modificación del Programa de Resolución de Conflictos**

El Programa de Resolución de Conflictos podrá ser modificado por el Contratista, durante la etapa de construcción si por algún motivo fuese insuficiente y se verifique que las medidas planteadas no satisfacen los objetivos propuestos, sin embargo toda modificación será revisada y autorizada por la Supervisión y el Promotor del proyecto, sin cuya autorización no se permitirán cambios. Cualquier cambio a este programa deberá ser informado y consensuado con la comunidad local, a través de los mecanismos previamente acordados.

### **3.29.4 El conflicto: Un fenómeno social en todo proceso de cambio.**

La construcción de una carretera está íntimamente vinculada a un proceso socio cultural dinámico, y todo lo que implica cambio o, en toda actividad que implique la realización de impactos medio ambientales, sociales, económicos, políticos, simbólicos, etc., inevitablemente existirán motivaciones que tiendan hacia el conflicto.

### **3.29.5 Fuentes del conflicto**

#### **3.29.5.1 Pasivos socio culturales (Social-Político-Económico y Simbólico)**

Existen varios aspectos que pueden entorpecer cualquier proceso de demanda de proyecto, de realización de una demanda de proyecto o del proyecto en si mismo; uno de dichos aspectos podría estar relacionado con los siguientes casos:

- Actor social excluido en la toma de decisión relacionada con la demanda del proyecto.
- Antecedentes negativos vinculados con la actividad a desarrollarse.
- Conflicto de intereses.
- Expectativas marginales al proyecto carretero y generadas por experiencias pasadas (directa o indirectamente vividas)
- Activos problemas no vinculados con el proyecto
- Problemas no resueltos con instancias de Gobierno
- La histórica cultura de oposición en ámbito intercultural conflictivo.

#### **3.29.5.2 Activadores de conflictos**

Durante la realización de un proyecto se encuentran cinco potenciales activadores de conflictos:

- Incumplimiento de los acuerdos.
- Conflictos entre trabajadores y miembros de la sociedad local. Como conductas que impacten negativamente en las costumbres de los diversos sectores socio culturales del área del proyecto ("La costumbre es el conjunto de actos repetidos y reiterados por un grupo social bajo la convicción de que su observancia y aplicación constituye el cumplimiento de una verdadera Ley" [Aráoz,1991]).
- Actividades no autorizadas y que dañen los distintos recursos naturales del sitio.
- Acciones no autorizadas y que dañen o perjudiquen las actividades productivas de la sociedad local.
- Accidentes no resueltos de manera inmediata
- Trato de carácter socio cultural peyorativo especialmente por parte del equipo Consultor.

### 3.29.6 Reglas para la resolución de conflictos

El momento en que surge un problema éste generará cierta reacción contraria al proyecto pero también, en el momento, surgirán opciones y oportunidades para que los actores del mismo asuman una posición sustentada en alternativas de solución. Ese es el momento en que se debe elegir la negociación interna como principio de solución.

Las principales medidas que se deben asumir de manera inmediata ante la presencia de un conflicto relacional, son los siguientes:

- Identificación del contexto del conflicto
- Identificación de los participantes directos del conflicto
- Análisis de los activadores causales del conflicto.
- Identificación de los efectos del conflicto y sus implicaciones.
- Alternativas de solución (incluidas las correspondientes sanciones).
- Toma de decisiones de carácter consensuado entre las partes.

Lo señalado viene a ser una reacción inmediata en el ámbito de relación armoniosa que se intenta establecer en un proyecto carretero. Esta alternativa es de alta prioridad en muchos trabajos realizados sobre el tema, y normalmente denominada como "vías internas de conciliación".

Durante la ejecución del proyecto carretero, de preferencia en su inicio mismo, el proyecto debería establecer una instancia que bien podría denominarse como Consejo Mixto de Coordinación (CMC) compuesto por las autoridades municipales, sectoriales, Contratista y correspondiente Supervisión (en representación del Contratante). Su función se limitaría a tratar todos los casos que por uno u otro motivo hayan derivado en conflicto relacional al interior del proyecto carretero.

Lo aconsejable es que el CMC se reúna con cierta regularidad (una vez cada dos semanas o al mes) y se analice el desarrollo del proyecto y especialmente el desarrollo de los acuerdos asumidos, los cuales deberán ser claramente especificados mediante acta a ser entregada a todos los actores, realizando un seguimiento de todas las actividades, lo cual implicaría la capacidad de detectar, en su fase embrionaria, a los factores activadores de conflictos, e inmediatamente asumir una posición y socializar algunas resoluciones al respecto, mediante la oficina de Relaciones Públicas del propio proyecto.

En este sentido es que la alternativa de modelo de negociación y conciliación interna no se activa ante la crisis, la prevé, gestiona y fortalece la estructura de las relaciones armoniosas al interior del proyecto carretero. Bajo esta dinámica de carácter estructural, este modelo se inserta en el accionar social donde se legitima como instancia de atención a la relación social en el proyecto y de negociación y conciliación ante las posibles acciones críticas.

La creación y configuración del CMC debería ser una de las principales decisiones a realizarse en la primera reunión entre las autoridades del área del proyecto y el Consultor, estableciéndose los lineamientos básicos de mecanismos de coordinación.

Esta forma de interacción participativa dada en los marcos de un proyecto carretero, debe ser considerada como una forma de desarrollo sostenible de las relaciones socio culturales que el



propio proyecto generará y que, indudablemente, incidirá de manera significativa en el éxito del proyecto.

### **3.29.7 Métodos de Resolución de Conflictos**

#### **3.29.7.1 La Negociación**

Este recurso en el que solo intervienen las partes es altamente apreciado principalmente por el hecho de denotar respeto y valoración de los atributos y derechos de cada una de las partes. Los consensos logrados a través de la negociación entre partes, llegan a ser considerados cómo realmente legítimos.

Si la negociación entre partes no es suficiente para resolver un problema, es una señal que debe ser muy bien interpretada: algo se está quebrando en la relación y por lo tanto está emergiendo una crisis que ahondará la tensión ya generada, lo cual conlleva mucho riesgo.

#### **3.29.7.2 El Arbitraje**

Este es un procedimiento mediante el cual se intenta resolver un problema de manera pacífica y aún "amistosa", sometiéndolo al fallo de una tercera instancia, que puede ser un Comité de Arbitraje. La clave del éxito de la presente posibilidad radica en que esta tercera instancia sea de confianza de las partes en conflicto, de tal manera que su posición y decisión no sea cuestionada.

#### **3.29.7.3 El Litigio**

Se trata de solucionar el problema en los estrados judiciales del país correspondiente. Este recurso legítimo no siempre es el más adecuado ya que, al margen de las destrezas profesionales de quienes dirigen el litigio, no dejarán de emerger una serie de factores altamente aleatorios y perturbadores para el desarrollo del proyecto y en la interrelación con el actor social local, especialmente cuando ellos sientan que sus demandas no fueron satisfechas y perciban a la decisión del Juez como una imposición injusta. Ello podrá generar movimientos de resistencia y rebelión pasiva y/o activa.

Al respecto existen otros problemas de magnitud considerable: 1) Cualquiera sea el resultado dado en los estrados judiciales, la interrelación entre los distintos actores estará marcada por dicho antecedente y, 2) La resolución del caso en la instancia que estamos tratando, no siempre se resuelve en el marco de un tiempo ideal o necesario. Por todo lo indicado, el litigio en estrados judiciales deberá ser considerado como el último y extremo recurso para resolver un conflicto.

#### **3.29.7.4 La Mediación**

Este recurso se desarrolla de manera similar al del Arbitraje, pero con la gran diferencia de que la mediación no resolverá el problema ya instituido, sino que más bien evitará que el problema se concrete o se institucionalice lo cual representa ya un relativo éxito en el relacionamiento interinstitucional. En este sentido y cuando ya se comienza a percibir posiciones antagónicas que podrán derivar en conflicto, es el momento oportuno para que alguna de las partes plantee la mediación de una tercera instancia, la misma que deberá ser de confianza de las partes. La alternativa para minimizar, en gran medida, la posibilidad de conflictos, es que desde un inicio

de todo el proceso se cuente con una persona y/o institución que medie la interacción de manera permanente.

En este sentido, la negociación con mediación permanente, de alguna manera garantiza la realización de un proyecto en un ámbito mucho más conciliador y armonioso

La reglamentación -llámese coordinación entre las partes- debería incidir en el empoderamiento de las vías internas de resolución de conflictos (haciendo referencia al Comité Mixto de Coordinación), y fortalecer las mismas en todo el proceso de Consulta Pública o Relacionamento Comunitario.

## 4. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRP

El Programa de Reposición de Pérdidas (PRP), en materia de carreteras, es el estudio previo base para la liberación del Derecho de Vía de la carretera, en el cual se identifica a los titulares de derechos afectados por el Derecho de Vía, establece con precisión las áreas y bienes de cada titular o titulares, establece los parámetros base para la compensación por la afectación y contiene los acuerdos previos de aceptación de los titulares de las áreas afectadas, estableciendo soluciones prácticas y concertadas bajo el principio de equidad con los afectados y economía en la construcción de carreteras.

La construcción de carreteras requiere del establecimiento de un Derecho de Vía, entendido de manera general como el área necesaria para la construcción, operatividad, funcionamiento, seguridad y proyección de la carretera.

La construcción de carreteras de la red nacional, departamental o municipal es de necesidad y utilidad pública, por lo que su establecimiento posibilita la afectación de áreas de terreno y en consecuencia la limitación de derechos de particulares e incluso de derechos públicos de algunas comunidades, todo en beneficio de una obra cuyo beneficio es general.

El PRP, como un estudio particular previo de las características mencionadas anteriormente, no se encuentra definido en ninguna norma legal boliviana. Sin embargo los principios y bases jurídicas aplicados en su elaboración responden al marco legal vigente que se menciona mas adelante.

Cabe mencionar que el PRP es un documento requerido por la Administradora Boliviana de Carreteras desde el año 1998 como un componente de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.

Si bien el PRP, como un estudio previo obligatorio no se encuentra establecido en la legislación boliviana, su oportuna elaboración permite el conocimiento ordenado y sistemático para la Liberación del Derecho de Vía, posibilitando prever costos y reducir conflictos legales y sociales a tiempo de construir las carreteras.

### 4.1 MARCO NORMATIVO

El PRP no se encuentra definido en la legislación boliviana, sin embargo a continuación se hace referencia a las normas bolivianas en las cuales se sustenta la liberación del Derecho de Vía, que son las normas que justifican el contenido y los principios aplicados al PRP.

Asimismo se hace referencia a normas y criterios de los organismos financiadores internacionales sobre el reasentamiento involuntario, las cuales muchas veces son requisito ligado al financiamiento de la carretera y que son aplicadas para la elaboración del PRP. Los préstamos que los organismos otorgan al Estado Boliviano son aprobados mediante Ley de la República y estas leyes establecen la obligatoriedad de cumplir con las normas de estos organismos, por lo que para la construcción de ciertas carreteras éstas son consideradas Ley.

En la presente Guía la afectación de bienes se entiende desde el punto de vista jurídico como "la prestación, gravamen, o destino económico a que pueda esta sujeto un bien mueble o inmueble (Enciclopedia OMEBA, 1986), o la adscripción o agregación a puesto o dependencia,

destino de ciertos medios a determinado fin, imposición de gravamen u obligación (Cabanellas, 1986).

#### **4.1.1 Constitución Política del Estado**

La norma fundamental de Bolivia establece en su artículo 22 la garantía a la propiedad privada, siempre que el uso de ella no sea perjudicial al interés colectivo. Estableciendo la posibilidad de expropiar por causa de utilidad pública o cuando la propiedad no cumple una función social, calificada conforme a ley y previa indemnización justa.

Si bien la constitución se refiere específicamente a la propiedad privada, esto no significa que por "causa de utilidad pública" se pueda atropellar otro tipo de titularidades y derechos de los particulares sobre bienes inmuebles (concesiones, propiedad comunitaria, usuarios, derechos en etapa de saneamiento), sin cumplir los requisitos previos para la expropiación.

La expropiación es "la compra forzosa" a la cual no puede oponerse el propietario, si se han cumplido los requisitos legales establecidos en el acápite 4.1.2.

Si bien la Liberación del Derecho de Vía abre la posibilidad de realizar compras forzosas (expropiaciones) por causa de utilidad pública, durante la elaboración del PRP se busca llegar a acuerdos que se ejecutarían con la "compensación" correspondiente y previa, facilitando la relación con las comunidades involucradas y evitando de esta manera expropiaciones y procedimientos coercitivos,

No obstante lo mencionado, más adelante se hace referencia a las normas sobre expropiación, en especial a lo referido a la compensación o resarcimiento del daño, con la finalidad exclusiva de asumir un solo criterio sobre el uso de la terminología para la liberación del derecho de vía.

#### **4.1.2 Ley de 30 de Diciembre de 1884 Ley de Expropiación por Causa de Utilidad Pública.-**

Esta disposición legal establece las normas conceptuales y el procedimiento para la realización de expropiaciones. El artículo 1° de esta disposición legal señala que el derecho de propiedad es inviolable, por lo que no se puede obligar a ningún particular, corporación o establecimiento de cualquier especie, a que ceda o enajene lo que sea de su propiedad para obras de interés público, sin que precedan los requisitos siguientes:

- 1° declaración solemne de que la obra proyectada es de utilidad pública, y permiso competente para ejecutarla;
- 2° declaración de que es indispensable que se ceda o enajene el todo o una parte de la propiedad para ejecutar la obra de utilidad pública;
- 3° justiprecio de lo que haya de cederse o enajenarse;
- 4° pago del precio de la indemnización.

En relación al justiprecio esta Ley establece en su artículo 7° que se justipreciará el valor de la propiedad y el de los daños y perjuicios que pueda causar a su dueño la expropiación, a juicio de peritos nombrados uno por cada parte, o tercero en discordia para entre ambas; y no conviniéndose acerca de este último nombramiento, lo hará el juez de partido, en cuyo caso queda a los interesados el derecho de recusar hasta por dos veces al nombrado.

En el artículo 8 establece que "la tasación de toda finca se especificará su clase, calidad, situación y dimensiones legales, representadas éstas por plano o figura de la parte ocupada, y con todos estos datos se fijará el valor en renta y venta de la finca, con expresión de todas las circunstancias que se hayan tenido presentes para su avalúo. Al verificar la tasación de las fincas que solamente deban ser apropiadas en parte, se tendrá en cuenta el demérito que pueda resultar de la ocupación parcial y división de la propiedad, en la parte exceptuada de la expropiación, a fin de abonar su menor valor como daños y perjuicios indemnizables, de conformidad con el artículo 7º en igual concepto, se comprenderán en el precio de la expropiación los gastos de tasación ocasionados al dueño de la finca.

#### **4.1.3 Ley 1715 de 18 de Octubre de 1996 - Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria.-**

Esta disposición regula a partir del artículo 58 la expropiación de la propiedad agraria señalando que procede por causa de utilidad pública calificada por ley o cuando no cumple la función económico-social, previo pago de una justa indemnización, de conformidad con los artículos 22º párrafo ii, 166º y 169º de la constitución política del estado. En el primer caso, la expropiación podrá ser parcial; en el segundo, será total.

Establece como causa de utilidad pública la realización de obras de interés público (Art. 59).

En relación a la compensación (justi precio), establece que el monto de la indemnización por expropiación será igual al promedio del valor del inmueble, determinado por el contribuyente en sus declaraciones juradas del impuesto a la propiedad inmueble agraria, durante los últimos dos (2) años anteriores a la expropiación. En el caso del solar campesino, la pequeña propiedad, las tierras comunitarias de origen y aquellas tituladas colectivamente, la indemnización será igual al valor de mercado de las mismas, fijado por la Superintendencia Agraria. Alternativamente, cuando la expropiación opere por la causal señalada en el párrafo I, numerales 2 y 3 del artículo anterior, los titulares afectados podrán ser indemnizados por las mejoras, según el valor fijado por la Superintendencia Agraria y compensados por el valor de la tierra con la dotación de otras de igual superficie y calidad.

Asimismo se establece normas generales de procedimiento. De forma específica en relación a la expropiación por causa de utilidad pública, relacionada con obras de interés público, establece que la de competencia de las autoridades u órganos interesados.

#### **4.1.4 Decreto Supremo Nº 25763 de 5 de mayo de 2000- Reglamento de la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria**

En su Título VII referido a la Expropiación de la Propiedad Agraria establece que solo podrán expropiarse propiedades agrarias saneadas (Art. 300)

Esta disposición no impide la suscripción de convenios de transferencia de bienes al servicio de la carretera ni la justa compensación de los mismos, aunque no estén saneados.

En el capítulo sobre el procedimiento de la expropiación establece la forma de determinación del valor de la propiedad agraria guiándose por lo establecido en la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria.

#### 4.1.5 Código Civil

El código civil en el Art. 108, en concordancia con la CPE, establece que la expropiación solo procede, con pago de una indemnización por las causas definidas en la CPE.

Señala que si el bien no es destinado al objeto que motivó la expropiación, el propietario o sus causahabientes pueden retraerlo devolviendo la indemnización recibida, cuyos detrimentos se compensarán previa evaluación pericial.

#### 4.1.6 Ley Nº 1974 Ley de Concesiones de 22 de junio de 1998

El Artículo 40 de la Ley de Concesiones refiere que si la obra de transporte en su etapa de construcción atraviesa concesiones mineras preconstituidas y sus instalaciones, procede solamente la constitución de servidumbre.

#### 4.1.7 DS 25134 de 21 de agosto de 1998 que crea el Sistema Nacional de Carreteras

En el Título III en su artículo 10 establece la posibilidad de establecer limitaciones al derecho propietario a efectos de uso, defensa y explotación de las carreteras de la Red Fundamental, determinando que son propiedad del Estado los terrenos ocupados por las carreteras así como sus elementos funcionales.

Esta afirmación tiene además como respaldo que la misma norma señala que existen áreas que no necesitan ser expropiadas sino que sobre ellas se puede establecer simplemente una servidumbre.

#### 4.1.8 Decreto Supremo 28946 Reglamento Parcial a la Ley 3507 Administradora Boliviana de Carreteras

El artículo 24 señala que a efectos de uso, defensa y explotación de las carreteras de la Red Vial Fundamental, se establece como propiedad del Estado los terrenos ocupados por las carreteras en general y en particular por las de la Red Vial Fundamental, así como sus elementos funcionales en el marco de lo establecido por la Constitución Política del Estado y demás normativa vigente.

En relación a los predios preexistentes en la zona del derecho de vía, el Reglamento establece (Art. 25) que las entidades competentes, mediante el trámite de expropiación correspondiente, liberarán el derecho de vía para la ejecución de los trabajos de mejoramiento construcción. Asimismo establece que **será prioritaria la compensación con bienes del Estado** y, en su caso, se asignará los recursos suficientes. La compensación con bienes del estado contradice otras disposiciones sobre expropiación que priorizan el pago en dinero y no la compensación en especie.

Si se establece técnicamente que no es necesaria la expropiación de determinadas áreas sin que éstas sean sometidas a servidumbre, para que se haga efectiva dicha servidumbre se procesara al trámite correspondiente.

#### **4.1.9 Convenio 169 de la OIT.-**

Esta norma solo es aplicable a los pueblos indígenas. El párrafo 5 del artículo 16 del Convenio 169 de la OIT establece el principio de "indemnización" plena a las personas trasladadas o reubicadas, por cualquier pérdida o daño que hayan sufrido como consecuencia de su desplazamiento.

#### **4.1.10 Normas del IFC sobre reasentamiento involuntario.-**

Las normas del IFC sobre reasentamiento hacen referencia al término genérico de "compensación" por el reasentamiento involuntario o desplazamiento.

El término "compensación" establecido la norma de Desempeño N° 5 sobre Sostenibilidad Social y Ambiental del IFC se utiliza en relación al valor de reposición total del bien y el valor de los ingresos afectados por el desplazamiento físico o económico.

En el punto sobre reasentamiento involuntario se desarrollan varios conceptos incluidos en esta norma internacional

Con base a las normas nacionales mencionadas y los principios y establecidos en las normas de financiadores internacionales se incluye en el presente manual una orientación general, en la cual se uniformiza terminología (que no contradice las normas nacionales ni de los organismo internacionales) y se pretende estandarizar soluciones y orientaciones para diferentes casos

### **4.2 REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO**

Este es un concepto creado por los organismos internacionales a través del cual se orienta a quienes realizan obras públicas o privadas sobre los efectos sociales y las consecuencias personales de quienes se ven directamente afectados por la ejecución de las obras a fin de que estos daños o efectos sean considerados en los presupuestos y en la política social de los ejecutores.

Además de los efectos económicos mencionados considerados en la legislación nacional el concepto de reasentamiento involuntario considera efectos que antes no se percibían y podían afectar seriamente valores como la integración en la comunidad y la familia repercutiendo finalmente en la ejecución de los proyectos y obras.

Por las razones mencionadas a continuación se mencionan varios de estos conceptos, los cuales son incluidos en el manual, considerando el principio de economía del Estado y la plusvalía que genera una carretera en los mismos afectados.

El reasentamiento involuntario puede tener consecuencias de distinta índole para la vida de aquellas familias que habitan en el área afectada de proyectos carreteros, cuyos bienes inmuebles y derechos sean afectados por la construcción, mejoramiento, rehabilitación o mantenimiento de una vía carretera.

Cuando no se cuenta con un adecuado plan de reasentamiento, o no se lo ejecuta a cabalidad, se constituye en un costo adicional para el proyecto principal y puede tener efectos a largo plazo para la población afectada y el área circundante.

Este hecho puede causar la resistencia local y tensión en la zona, así como demoras en la ejecución del proyecto, las cuales pueden constituirse en importantes causas de retraso en el proyecto, causando pagos adicionales (p.e. standby del personal y equipo del contratista) a causa de la imposibilidad de realizar las tareas programadas en los tiempos indicados, llegando al caso de paralizar un proyecto.

En este sentido, se hace de vital importancia el desarrollo de un plan bien estructurado, que prevea todos los problemas que pudieran surgir, anticipando soluciones concertadas, de manera que en el momento de la ejecución, se logren los resultados esperados en los tiempos previstos, de manera que la construcción de la obra carretera se realice sin percances, a causa de los inmuebles y propiedades que no hubieran sido considerados oportunamente.

## **4.3 OBJETIVOS DEL PRP**

### **4.3.1 Objetivo General**

El Programa de Reposición de Pérdidas PRP, es la primera fase de relevamiento de información geográfica, legal y social sobre derechos, privados y otros, cuyo objetivo general es el de identificar, cuantificar, valorar y avaluar viviendas, predios e infraestructura, bienes inmuebles y derechos ubicadas en el Derecho de Vía de la carretera, para prevenir, minimizar o en su defecto mitigar impactos negativos a los medios sociales económicos y culturales emergentes para la Liberación del DDV durante la ejecución de obras viales.

### **4.3.2 Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos son:

- Identificación de las organizaciones locales, regionales y gubernamentales, estableciendo relaciones recíprocas de planificación mancomunada, con actividades relacionadas al relevamiento de las mejoras de los predios afectados por el DDV.
- Identificación de derechos, usos, predios, infraestructura, actividades dentro del derecho de vía
- Concertación de la información, a través de la participación del afectado, con sus autoridades locales y regionales; en el levantamiento del formulario de campo así como en la validación de las Fichas de Validación, Plano de Planta del Eje Projectado.
- Relevamiento a través de un censo a todos los(as) afectados(as) por el DDV.
- Caracterización y cuantificación de todas las mejoras de los afectados(as) localizados(as) en: terrenos comunales, privados y municipales.
- Cualificación de indicadores socioculturales y socioeconómico-jurídicos, para identificar el tipo de Proceso de Gestión Social a planificarse, en la ejecución del proyecto, conforme a la indemnización de sus mejoras afectadas por el DDV. (vulnerabilidad)
- Definición de los parámetros técnicos de análisis de precios unitarios, para el avalúo de las mejoras, conforme a los precios de mercado local.
- Definición de las medidas de solución y mitigación para la liberación del DDV.
- Realización del Informe de Liberación del Derecho de Vía (DDV), identificando, cualificando, cuantificando y caracterizando la tipología de los predios, proponiendo parámetros técnicos del avalúo y definiendo las alternativas de solución.



## **4.4 ASPECTOS CONCEPTUALES**

### **4.4.1 Liberación del Derecho de Vía**

El Decreto Supremo 28946 Reglamento Parcial a la Ley 3507 Administradora Boliviana de Carreteras establece en su artículo 25 establece la liberación del derecho de vía mediante trámite de expropiación sujeta a una compensación. Asimismo establece que si técnicamente no es necesaria la expropiación de determinadas áreas éstas serán sometidas a servidumbre para lo cual se procesará al trámite correspondiente.

Independientemente de la extensión del derecho de vía, corresponde su liberación a efectos de uso, defensa y explotación de las carreteras.

Con base a la legislación existente y juicio experto se entiende como "liberación del derecho de vía" la ejecución de actos jurídicos para la restricción legal de derechos de terceros (privados y eventualmente públicos) con la finalidad de consolidar derechos a favor del Estado sobre áreas de terreno que permitan construir, mantener, usar y explotar una carretera.

Como efecto de la liberación del Derecho de Vía, el Estado debe compensar el daño ocasionado. El PRP es el instrumento en el cual se establecen las áreas afectadas y las formas de compensación en dinero y/o en especie, bajo los principios de equidad y economía estatal.

### **4.4.2 Evaluación del daño por la afectación del área**

La remoción de una infraestructura o privación de la ejecución de una actividad a un particular o a una comunidad puede constituirse en una pérdida total o parcial.

#### **Pérdida Parcial**

La pérdida es parcial cuando se afecta parte de la infraestructura o actividad socioeconómica, y no compromete la funcionalidad en su totalidad. Es decir, que la infraestructura que queda puede cumplir su función y/o la actividad puede seguir realizándose.

#### **Pérdida Total**

La pérdida total se produce de dos formas: i) cuando toda la infraestructura o actividad socioeconómica se encuentra en el área de afectación y por lo tanto se necesita su remoción total para la implementación de la vía, y ii) cuando la funcionalidad de la infraestructura o actividad socioeconómica se ve comprometida con la parte afectada.

En ambos casos debe realizarse la compensación de la infraestructura o actividad socioeconómica en su integridad.

### **4.4.3 Bienes y derechos a ser identificados en el PRP**

#### **4.4.3.1 Vivienda**

Se entiende por vivienda a toda construcción que tenga función habitacional, temporal o permanente donde se alberguen una o más personas o familias, cualquiera que sea la tipología de las mismas.

#### **4.4.3.2 Construcciones mayores**

A diferencia de las viviendas las construcciones mayores no tienen finalidad habitacional, sino la realización de otras actividades u otras funciones como depósitos, tiendas, talleres, restaurantes, negocios que se realicen en requieran habitaciones para su desarrollo.

En esta categoría también se encuentran las construcciones comunales o municipales, como pueden ser escuelas, postas de salud, salones comunales y otras infraestructuras para el desarrollo de actividades.

#### **4.4.3.3 Cultivo anual**

Los cultivos anuales son superficies de terreno destinadas a las actividades agrícolas, las cuales pueden encontrarse en el momento del relevamiento en producción o descanso (barbecho).

Dichas áreas de cultivo podrán ser diferenciadas por la existencia de sistemas de riego o producción a secano, pero no por el tipo de cultivo existente en el momento del relevamiento.

#### **4.4.3.4 Áreas de pastoreo**

Las áreas de pastoreo son áreas destinadas a la cría de ganado, las cuales pueden tener pastos naturales (campos nativos o naturales de pastoreo [CANAPA]) o implantados (cultivados).

#### **4.4.3.5 Plantación forestal y otros perennes**

Una plantación forestal es un área en que se ha realizado la plantación de especies de porte arbóreo, las cuales pueden ser especies forestales maderables o no maderables, frutales, estimulantes y oleaginosas.

Se incluye también en esta categoría otras plantaciones de especies que si bien no son arbóreas, también son perennes (ej. café, coca) cuyo tratamiento es diferente.

A lo largo de las carreteras es difícil encontrar este tipo de plantaciones. Es más frecuente el encontrar la plantación de especies aisladas de árboles de distinto tipo. En muchas ocasiones, al interior de un solo predio se pueden encontrar hasta cinco especies de árboles frutales y dos maderables.

#### **4.4.3.6 Espacios deportivos**

Dentro de la categoría de espacios deportivos se encuentran los espacios públicos destinados a la práctica de deportes.

Estos espacios deportivos serán diferenciados por la práctica que se realice, por ejemplo, canchas de fútbol, polifuncionales, etc., asimismo, deberá diferenciarse la característica del acabado, si cuenta con losa de cemento, si es cancha de tierra, si la cancha tiene césped, cuenta con arcos, tableros, etc., así como la protección con la que cuente, la cual puede ser delimitación con mallas o ninguna.

#### **4.4.3.7 Cementerio**

En muchas ocasiones, los cementerios de las comunidades asentadas a lo largo del camino también se encuentran colindantes al trazo de la vía existente, por lo que se encuentran dentro del Derecho de Vía de la nueva carretera, cuando ésta coincide con el trazo anterior.

Estos sectores son altamente sensibles desde el punto de vista simbólico, donde la población en general rinde honores a sus muertos. En este sentido, es necesario minimizar la afectación en estos sitios, dado el carácter que tiene.

En estos casos será necesario realizar la remoción de aquellas tumbas que se encuentran en el área de directa intervención y no remover el resto de las tumbas existentes en el cementerio, aunque estén dentro del DDV.

En compensación, además de la reubicación de los difuntos a sitios que no vayan a ser afectados posteriormente, se deberá realizar un trabajo de compensación en el sector, a través de la construcción de un muro de ladrillo o colocación de una malla (por ejemplo de acero galvanizado), con la puerta respectiva a fin de separar el cementerio de la carretera.

#### **4.4.3.8 Servicios públicos**

Los servicios públicos son instalaciones de:

- Red de distribución de agua
- Red de alcantarillado
- Postes y cables para energía eléctrica
- Fibra Óptica
- Antenas
- Sistemas de riego
- Gas domiciliario
- Ductos para hidrocarburos
- Líneas férreas

Cualquiera de estos servicios que se encuentre al interior del área de afectación, y perjudique la construcción de la vía deberá ser removido y establecida su nueva ubicación.

Durante la etapa de relevamiento, será necesario identificar el tipo de servicio afectado, las características técnicas, la antigüedad o fecha de instalación (con propósitos de identificar las responsabilidades) y operador del servicio.

#### **4.4.3.9 Otras construcciones**

Cualquier otra construcción que se encuentre al interior del Derecho de Vía y no corresponda a las anteriormente mencionadas, se incluye dentro de esta categoría, de manera enunciativa y no limitativa se menciona los siguientes tipos, que son los más frecuentes:

- Hornos de barro
- Pozos
- Norias
- Atajados
- Letrinas
- Corrales
- Letreros
- Alambrados

En estos casos la cuantificación se realizará por unidad de infraestructura afectada, y la dimensión de la misma (por ejemplo 1 pozo de 20 m de profundidad, 1 letrina de 4 m<sup>2</sup>).

También será necesario identificar características especiales de la infraestructura relevada, tales como el tipo de material, revestimiento, u otros que permitan identificar de manera más adecuada los costos para su compensación.

#### **4.4.3.10 Actividades comerciales**

Las actividades comerciales son actividades socioeconómicas que producen una utilidad o ganancia. Cuando dicha actividad deja de generar esta ganancia por la construcción, mejoramiento o mantenimiento de la vía, se genera una responsabilidad de la institución encargada de la vía, para la reposición de esta pérdida de ingreso, a través del pago del lucro cesante.

Generalmente, la afectación a actividades comerciales que debe considerarse en las carreteras es el de aquellos negocios o actividades socioeconómicas (pensión, ventas, llanterías, tiendas, mecánicas, etc.), cuya infraestructura donde se realizan debe ser removida y su reubicación no puede realizarse en las márgenes del camino, tal como antes se hacía.

En este sentido, será necesario identificar el tipo de negocio que será afectado, identificando el ingreso promedio.

#### **4.4.3.11 Otros derechos**

Dentro de esta categoría se deben incluir las concesiones mineras, de áridos y otros recursos naturales.

### **4.4.4 Compensación o Resarcimiento**

Todo daño provocado por la liberación del derecho de vía debe ser compensado o resarcido adecuadamente. Para este manual Compensación y Resarcimiento se utilizan como sinónimos, por lo que su utilización será indistinta, lo cual no contradice la legislación nacional ni lo establecido en las normas de los convenios internacionales y en todo caso evita confusiones.

La compensación o resarcimiento puede ser realizada en alguna de las formas que se mencionan a continuación, teniendo en cuenta que ésta comprenderá el valor íntegro de reposición del bien:

**Compensación en dinero.-** También llamada **indemnización**. El pago en dinero cubre el valor de reposición y normalmente se calcula por el valor del metro cuadrado en el área más el valor de reposición de las construcciones y de otras mejoras existentes en el área afectada.

Además del monto por la compra o reposición del bien, excepcionalmente se aplican los criterios que se mencionan a continuación:

Cuando corresponde, de acuerdo a las normas de organismos internacionales, la compensación en dinero también comprenderá el monto **por la transición**, es decir, el tiempo promedio o tiempo efectivo utilizado entre la afectación del bien y su compensación, incluyendo los gastos de transición como traslado y otros que sean estrictamente necesarios. No son costos de transición aquellos que pudieron haberse evitado o sustituidos por otros de menor precio.

El presente manual establece de manera objetiva las situaciones en las que corresponde la valoración del período de transición.

El lucro cesante, o el monto de dinero que se dejó de percibir por la falta de ejecución de cierta actividad. En la construcción de carreteras solamente aplica cuando se afecta áreas donde se desarrollan actividades comerciales y comprende el monto que se dejaría de percibir en el período de transición (desde que se suspende la actividad hasta que se reinicia) o el monto que se dejaría de percibir en tres meses si la actividad no puede reponerse.

El presente manual establece de manera objetiva las situaciones en las que corresponde la valoración del lucro cesante.

**Compensación en especie.-** Comprende la entrega de un bien de iguales o mejores características al bien afectado.

En los casos en que la pérdida del bien sea parcial, comprende todas las reparaciones del bien para que continúe cumpliendo su función con la seguridad necesaria

En casos excepcionales, cuando no sea posible reponer el bien, la compensación en especie comprende la entrega de un bien diferente al bien afectado, el cual debe ser de un valor similar o superior.

De acuerdo con el DS 28946, se priorizará la compensación en especie para los bienes afectados por la construcción de una carretera.

La compensación en especie deberá definirse con la participación de los involucrados en caso de un bien de uso de la comunidad.

### **Gastos para asegurar la efectividad de las medidas.-**

Como un criterio para minimizar daños, además de los criterios mencionados, de acuerdo a las normas de los organismos financiadores internacionales, se deberá tomar en cuenta las

acciones del acompañamiento necesario para las familias y personas calificadas como vulnerables.

#### **4.4.5 Criterios aplicables a la compensación en especie.**

La liberación del derecho de vía debe evitar o minimizar la generación de daños a los bienes y actividades de los particulares y de las comunidades, por lo que se adoptarán, en la medida de lo posible los criterios que se mencionan a continuación: retroceso, reasentamiento o reubicación, evaluando la necesidad de acompañamiento.

##### **4.4.5.1 Retroceso**

Cuando el área afectada no impide ni perjudica sustancialmente la función económico-social, del bien. Por ejemplo si una construcción se encuentra en parte del terreno y debe ser demolida, sin embargo puede realizarse una construcción similar en otra área del terreno.

##### **4.4.5.2 Reubicación**

Se aplica cuando la afectación del área hace que se pierda la función económico social del bien y es necesario compensar el bien a través de la reposición del mismo en otra área de la misma comunidad y por lo tanto no se evidencia una afectación a la dinámica sociocultural de la familia.

#### **4.4.6 Reasentamiento**

Se aplica cuando la afectación del área hace que se pierda la función económico social del bien y es necesario compensar el bien a través de la reposición del mismo fuera de la Comunidad. En este caso es necesario considerar los costos de crear las condiciones necesarias para recrear la dinámica sociocultural anterior.

#### **4.4.7 Otros criterios aplicables para la compensación en especie**

##### **4.4.7.1 Vivienda mínima**

Considerando la región y las condiciones del proyecto, se considerarán viviendas tipo, según las necesidades y costumbres locales, las cuales contarán con todas las facilidades necesarias para el desarrollo de una familia de manera digna.

Se preferirá materiales durables (como son los ladrillos o el adobe, la teja o calamina) en relación a otras técnicas como pueden ser "palo a pique" y techos de paja.

Los ambientes serán diseñados respetando las costumbres locales en cuanto a la función de cada una de ellas, así como la disposición de los mismos, para lo cual el encargado de realizar el diseño deberá conocer las características de las viviendas en el lugar.

Este tipo de solución puede plantearse, previa concertación con la entidad promotora del proyecto, en aquellos casos en que el proyecto se desarrolle en zonas económicamente deprimidas o cuando se trate de apertura de caminos.

Para aquellos tramos en que se verifica la existencia de una vía, ya mejorada por la entidad competente, que cuenta con un instrumento legal de previa liberación del Derecho de Vía, la medida fomentaría la transgresión de la norma y por lo tanto no debe aplicarse.

#### **4.4.7.2 Factores de vulnerabilidad**

A efectos del presente Manual Ambiental para Carreteras, se entiende por vulnerabilidad la característica de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto provocado por un proyecto carretero. Implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la sociedad.

Si una familia o persona es identificada en este grupo requerirá de un acompañamiento para la adaptación a las nuevas condiciones, en términos de la reconstrucción de su vivienda y la reinstalación de sus actividades socioeconómicas (cultivos, árboles y otras actividades económicas).

Para fines de esta Guía, se establece que una familia es vulnerable cuando el jefe del hogar pertenece a alguno de los siguientes grupos:

- Madre sola, son casos de familias desintegradas por viudez, divorcio u otro motivo que deja a la madre a cargo de los hijos y a su vez, como jefa de familia. Los estudios antropológicos revelan que en estos casos, la base nuclear familiar se extiende a un complejo sistema de parentesco lo que permite las relaciones de reciprocidad al interior de la comunidad.
- Tercera edad. Engloba a las personas mayores de 60 años que son jefes de familia y tienen a su cargo la dirección del hogar y la toma de decisiones.
- Menores de edad a cargo de la dirección del hogar.- Son casos en los cuales los padres han muerto, han migrado o simplemente no tienen la capacidad de dirigir el hogar por enfermedad o alcoholismo.
- Personas con discapacidad o enfermedad que son jefes de familia y tienen a su cargo la dirección del hogar y la toma de decisiones.

Adicionalmente, una familia es vulnerable cuando se trata de:

- Familia Numerosa, se refiere a las familias que tienen más de 5 hijos o dependientes, menores de edad. Se considera la mayoría de edad a partir de los 18 años, sin embargo en muchos casos, el cuartel se constituye en el paso de niños a hombres, pudiendo contraer familia o responsabilidades en la comunidad. No obstante, los hijos mayores de 18 años que se encuentran estudiando aún dependen de la familia, por lo que cuenta a estos hijos dentro del grupo mencionado.
- Miembros de la familia con discapacidad. En este grupo se encuentra algún miembro de la familia con alguna incapacidad física, mental o enfermedad crónica, En este caso la familia será considerada dentro del grupo de familias vulnerables.

#### **4.4.7.3 Acompañamiento para las familias vulnerables**

El acompañamiento como la medida adecuada para las familias vulnerables consiste en el apoyo a la familia en las siguientes tareas:

- Contratación de los trabajos y verificación de la construcción de la nueva vivienda, cuando la medida prevista involucre la autoconstrucción.
- Contratación de los trabajos y verificación de la construcción de las nuevas edificaciones y otras mejoras, que hubieran sido afectadas.
- Contratación de los trabajos y verificación de la habilitación de nuevas tierras productivas.
- Contratación y verificación de las tareas de mudanza a la nueva vivienda, por parte de toda la familia.
- Contratación y verificación de la reinstalación de las actividades socioeconómicas afectadas (p.e. kioskos, tiendas, pensiones, etc.)
- Contratación y verificación de la reimplantación de especies arbóreas.
- Apoyo en la identificación de las necesidades de la familia para la inversión del dinero en efectivo que se hubiera recibido por la afectación de distintas mejoras afectadas, como son árboles (maderables y frutales), lucro cesante, entre otros.
- Asumir los gastos del período de transición.

#### **4.5 TAREAS ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRP**

A continuación se listan las tareas que deben ser consideradas por el Consultor responsable de realizar el PRP:

- Recorrido para identificar el tipo de afectaciones
- Elaboración del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas
- Aprobación del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas
- Contacto con las autoridades locales
- Coordinación con autoridades locales sobre el cronograma
- Reuniones con la población local antes del inicio del relevamiento
- Relevamiento de la información
- Procesamiento de la información
- Firma de fichas de validación
- Avalúo de las mejoras
- Elaboración de planos
- Elaboración del informe



## **4.6 DETALLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS TAREAS IDENTIFICADAS**

### **4.6.1 Recorrido para identificar el tipo de afectaciones**

Con carácter previo al establecimiento de un formulario para el relevamiento de la información, el Consultor deberá realizar un recorrido de campo que le permita tomar conocimiento del tipo de afectaciones que será necesario realizar para la implementación del proyecto.

Durante este recorrido se sugiere que el consultor sea acompañado por quienes más adelante serán sus facilitadores, de manera de establecer claramente las comunidades que serán involucradas, tomando un contacto inicial con las autoridades del lugar, para la coordinación de trabajos posteriores.

### **4.6.2 Elaboración del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas**

Inicialmente se deberá elaborar un formulario para el relevamiento de la información en campo, que contenga la siguiente información:

#### **4.6.2.1 Catastro físico de la afectación**

Los datos del catastro físico de la afectación deberán agruparse en los siguientes rubros:

##### **Ubicación geográfica**

- Municipio
- Comunidad
- Coordenada de Ubicación (Sistema WGS84)

##### **Pérdida de Viviendas y otras edificaciones**

- Tipo de afectación
  - Vivienda
  - Habitación
  - Otra edificación (indicando el uso)
- Características
  - Paredes
  - Revoque
  - Cimientos
  - Estructura
  - Piso
  - Cubierta
  - Carpintería
- Servicios básicos
  - Instalación de agua
  - Energía eléctrica
  - Alcantarillado
- Otros datos
  - Año de construcción
  - Muro perimetral: Material y longitud

- Otros: horno de barro, pozo, etc.
- Observaciones o comentarios sobre la construcción

### **Pérdida de Cultivos anuales y perennes**

- Tipo de afectación
  - Cultivo anual
  - Plantación perenne
  - Otros
- Datos de los cultivos anuales
  - Especie
  - Pendiente del terreno
  - Tipo de riego
  - Superficie útil
- Datos de las plantaciones perennes
  - Forestal maderable: especie, cantidad, edad, producción
  - Frutal: especie, cantidad, edad, producción
- Observaciones o comentarios

### **Pérdidas de otros bienes y derechos**

- Tipo de afectación
- Características
- Comentarios

### **Registro de actividades comerciales**

- Tipo de negocio o actividad
- Ingreso mensual promedio
- Antigüedad del negocio o actividad
- Comentario

### **Croquis de ubicación**

- Croquis de la afectación en relación a la vía

#### **4.6.2.2 Catastro socioeconómico**

##### **Datos del jefe de familia**

- Nombre
- Documento de Identificación
- Residencia del afectado
- Datos de contacto

##### **Datos del residente en la afectación**

- Nombre
- Documento de identidad
- Edad

- Número de dependientes (nombre y edad)
- Idioma que habla
- Localidad en que recibe atención de salud
- Localidad en que recibe educación
- Profesión u ocupación
- Tipología de familia: Nucleada, extendida, disgregada
- Comentarios

#### **Datos de vulnerabilidad**

- Se considera a la familia vulnerable
- Tipo de vulnerabilidad.
- Miembro de la familia con el factor de vulnerabilidad

#### **Tenencia de la propiedad**

- Tipo de titulación:
  - Inscripción en Derechos Reales
  - Título Ejecutorial
  - Testimonio de compra / venta
  - Minuta de compra / venta
  - Solicitud de adjudicación
  - Declaratoria de herederos
  - Título comunal
  - Planos
  - Impuestos
  - Otro: Identificar
- Estado del proceso de saneamiento del INRA
- Comentarios

#### **4.6.2.3 Datos finales**

- Medida de solución posible
- Comentarios del encuestador

#### **4.6.3 Aprobación del formulario de catastro físico y socioeconómico de las familias afectadas**

En función a las características particulares de la zona en que se desarrolla el proyecto, el Consultor encargado de la elaboración del PRP deberá seleccionar de los parámetros anteriores los adecuados y establecer un formulario que permita realizar un relevamiento acorde con las características del lugar en que se desarrolla el proyecto.

Dicho formulario deberá ser puesto a consideración de la contraparte técnica del proyecto, de manera de recibir la aprobación, con carácter previo a su aplicación en campo.

#### **4.6.4 Contacto con las autoridades locales**

Una vez aprobado el formulario de relevamiento de información, el Consultor retomará el contacto iniciado durante la visita preliminar, para la coordinación de las actividades.

El contacto con las autoridades locales deberá estar enmarcado en el marco del respeto y la cordialidad, y respetando las tradiciones y costumbres locales, tanto para la convocatoria a reuniones, contacto con los afectados y otros.

Durante el inicio de los trabajos en campo, se deberán establecer claramente las normas que regirán el trabajo del Consultor, en su relación con los afectados.

Durante este contacto inicial, también se deberá solicitar a la autoridad local la designación de un facilitador para el acompañamiento del Consultor durante su trabajo de relevamiento en el sector.

#### **4.6.5 Coordinación con autoridades locales sobre el cronograma**

Durante el contacto inicial, el Consultor deberá poner en conocimiento de las autoridades locales el cronograma previsto para sus tareas en la zona.

Dicho cronograma deberá ser concertado y ajustado en función a las actividades de la comunidad, las cuales son de pleno conocimiento de las autoridades locales.

Este cronograma una vez concertado y validado por las autoridades locales no podrá ser modificado, salvo negociación previa con las mismas autoridades que avalaron la versión anterior, de manera de mantenerlo siempre al tanto de las actividades que se vienen desarrollando.

El cronograma deberá identificar al menos las siguientes fechas:

- Fecha de inicio de actividades en la zona
- Fecha de reunión inicial con los afectados
- Fecha de inicio de relevamiento de información
- Fecha estimada de conclusión del relevamiento en campo
- Fecha de disposición del Consultor para atender cualquier duda de los encuestados

#### **4.6.6 Reuniones con la población local antes del inicio del relevamiento**

Antes del inicio de las tareas de relevamiento de información, el Consultor deberá organizar una reunión con todos los potenciales afectados de la comunidad, de manera de informarles acerca de los trabajos que se vayan a realizar.

La reunión debe ser convocada a través de los mecanismos normalmente utilizados en la comunidad, de manera de lograr la mejor convocatoria posible.

El desarrollo de la reunión se sugiere que se lleve a cabo en el sitio de las obras, es decir sobre el trazo de la carretera, de manera que la población tenga pleno conocimiento de las características de la carretera en el paso por el sector.

Asimismo, se informará acerca el cronograma de trabajos que se tiene planificado en la comunidad, de manera que los potenciales afectados sepan las fechas en que se desarrollarán las encuestas en el sector, de manera de estar preparados para tal actividad.

Con el propósito de mantener una mejor comunicación con todos los afectos, las reuniones serán llevadas a cabo por comunidad, de preferencia con la participación de las autoridades locales.

#### **4.6.7 Relevamiento de la información**

Con el formulario de relevamiento de información aprobado por el Contratante, así como los planos de ubicación de la vía, el Consultor procederá al relevamiento de la información en campo.

Para ello se debe realizar la visita a cada una de las viviendas y propiedades ubicadas al interior del Derecho de Vía de la carretera, identificando las características físicas de las afectaciones, así como las características socioeconómicas de las familias afectadas.

Durante el relevamiento de información se encuestará, de preferencia al jefe de familia, que se constituye en el propietario del predio afectado, o a su encargado(a), en el caso que el propietario no resida en el lugar.

En esta etapa, el Consultor también identificará las posibles medidas de solución, verificando la viabilidad que tenga el retroceso ya sea de la vivienda y/o los cultivos, o cualquier otra mejora que se identifique en el sector, concertando con el afectado la solución de manera preliminar.

Dado que es posible que el propietario y su encargado no se encuentren en el lugar el día previsto para el desarrollo de la encuesta, se debe realizar una segunda visita, en fecha posterior para lograr la mencionada entrevista. Si para esta ocasión tampoco se encuentra el propietario o su encargado, se realizarán las mediciones por el exterior, solicitando al facilitador fungir de testigo y en su caso avalando la medición por la autoridad de la comunidad, indicando a los vecinos la dirección y forma de contacto con el Consultor en el sitio, donde el propietario podrá realizar cualquier solicitud de información.

En ningún caso se debe realizar la encuesta a menores de edad o personas no autorizadas por el jefe de familia.

#### **4.6.8 Procesamiento de la información**

Paralelamente a la recopilación de información, el Consultor deberá realizar un procesamiento de la misma, ubicando en los planos de diseño las afectaciones identificadas.

Los trabajos de topografía deberán incluir el levantamiento de las construcciones, muros y demás infraestructura existente a lo largo del derecho de vía, razón por la que el trabajo de procesamiento de la información tomará en consideración la información recabada durante el levantamiento topográfico.

Durante el procesamiento de la información se identificará exactamente la extensión de cultivos que serán afectados, para cada propietario, así como las construcciones y otras edificaciones que se encuentran al interior del Derecho de Vía.

Durante la etapa de relevamiento de información el Consultor encargado de la elaboración del Programa de Reposición de Pérdidas (PRP) deberá verificar y concertar con los afectados las posibles medidas de solución, aspecto que verificará durante la etapa de procesamiento de la información.

Para cada caso se verificará que la solución concertada con los propietarios se constituye en la más adecuada, considerando las características socioeconómicas de la familia afectada, así como las características de la propiedad en su conjunto, identificando los sectores en que podrá reconstruirse la vivienda, en caso de ser esta la afectación o cuáles las medidas más adecuadas cuando se trata de cultivos anuales y perennes.

Esta etapa concluirá junto con el diseño definitivo del eje de la carretera, donde se identificará exactamente los inmuebles que quedan al interior del Derecho de Vía.

Una vez verificadas exactamente los inmuebles que quedan al interior del DDV, se procederá al armado de las fichas de validación, las cuales deberán incorporar la siguiente información:

#### **Datos del afectado**

- Nombre
- Documento de identificad
- Lugar de residencia
- Profesión – ocupación
- Edad
- Idioma que habla

#### **Datos de la afectación**

- Ubicación:
  - Comunidad
  - Municipio
  - Coordenada
  - Progresiva
- Lado de la carretera:
- Tipo de titulación declarado

#### **Características de las afectaciones**

- Área total construida
- Características de la construcción principal:
  - Pared
  - Revoque
  - Cimientos
  - Estructura
  - Piso
  - Cubierta
  - Carpintería
  - Año de construcción
- Muro perimetral:
  - Longitud
  - Material
- Otras afectaciones:
  - Tipo
  - Cantidad
- Áreas de cultivo:
  - Especie
  - Superficie

- Tipo de riego

### **Ubicación con relación a la vía**

- Distancia al eje
- Distancia al pie de terraplén
- Distancia a la cabecera de talúd
- Ubicación (tangente o curva)
- Lado (interno de curva, externo de curva)

### **Solución**

- Tipo de solución: reposición, indemnización, compensación
- Forma de solución: retroceso, reubicación, reasentamiento
- Ubicación de nuevo emplazamiento

### **Croquis de la construcción actual y sitio propuesto**

### **Fotografías**

### **Firmas y comentarios de validación**

Estas fichas deberán ser elaboradas para todo bien inmueble que se encuentre dentro del DDV y que sea objeto de compensación, indemnización, expropiación y reposición, excepto:

- Servicios públicos como agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, sistemas de riego, tendidos eléctricos, etc.
- Actividades Comerciales
- Terrenos baldíos
- Otros, previa concertación con el Cliente.

#### **4.6.9 Firma de fichas de validación**

Una vez contando con las fichas de validación, para las mejoras a ser afectadas y que deben ser retiradas para la construcción, mejoramiento y/o mantenimiento de la carretera, el Consultor realizará un nuevo recorrido de campo, nuevamente acompañado por un facilitador, de preferencia el mismo facilitador que colaboró en la etapa de relevamiento de la información.

Cada ficha será expuesta al propietario y se explicará lo que en ella se ha anotado, de manera que el afectado entienda de manera clara lo que se indica en la ficha.

En caso que la solución prevista durante el relevamiento de información no sea la misma que se incorpora en la ficha de validación, se deberá concertar nuevamente con el afectado tal situación de manera de llegar a un acuerdo.

En el caso de requerirse el retroceso, reubicación o reasentamiento, se anotará tal situación en la ficha de validación, debiendo explicarse los criterios de la decisión, así como las áreas de retroceso, de reubicación o reasentamiento para cada familia.

Se permitirá que las fichas de validación no incluyan el sitio de reubicación o reasentamiento, siendo imprescindible informar de tal situación a la población en su conjunto durante el Segundo

Taller de Consulta Pública de manera explícita y en forma escrita a través del material que se le entregará a los asistentes.

En el caso que el propietario o el encargado no se encuentre en el lugar, luego de la segunda visita, se podría conseguir la validación por parte de las autoridades locales, a través del sellado o firmado de la ficha de validación. Esta situación es particularmente válida cuando el propietario no reside en la zona de proyecto y no cuenta con un encargado, ha migrado al interior o exterior del país y sólo realiza visitas esporádicas al sitio.

La ficha de validación deberá incluir una fotografía del bien afectado, el croquis de ubicación, de reposición, datos del afectado y de la afectación.

#### **4.6.10 Avalúo de las mejoras**

El avalúo de las mejoras se constituye en la elaboración de los precios unitarios y la identificación de los montos establecidos para la reposición de cada uno de los inmuebles y mejoras afectadas.

El procedimiento será diferente para cada una de las siguientes situaciones:

- Viviendas y otras edificaciones
- Cultivos anuales
- Cultivos perennes
- Cementerio
- Servicios Básicos
- Otras mejoras
- Demoliciones

##### **4.6.10.1 Viviendas y otras edificaciones**

Para el avalúo de viviendas y otras edificaciones existen distintas técnicas, entre las que se cuenta con la técnica de avalúo por comparación de mercado, el cálculo de costos y la reconstrucción. No se incluye la determinación de precios catastrales, en el entendido que el resarcimiento por este método no dotará de recursos suficientes a los afectados para la reposición de la pérdida.

##### **Técnica de avalúo por comparación de mercado**

Cuando se emplea esta técnica se obtiene una estimación de valor de una propiedad comparando el bien objeto de avalúo con ventas recientes de propiedades cercanas similares, llamadas "comparables". La teoría detrás de esta técnica es que el valor de la propiedad está relacionado directamente con los precios de venta de propiedades comparables. Su objetivo es estimar el valor de mercado de la propiedad.

Para realizar el avalúo según esta técnica, el valuador debe reunir, clasificar, analizar e interpretar el conjunto de datos de mercado, logrando así un precio de mercado por unidad de superficie para los distintos tramos, sectores, barrios y/o municipios involucrados, considerando la disponibilidad de servicios básicos, según se ejemplifica en la Tabla 4.1.



**Tabla 4.1 Precios de mercado de construcciones**

MUNICIPIO, BARRIO, TRAMO O SECTOR	DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS	PRECIO DE MERCADO (\$US./M <sup>2</sup> )

Dichos precios de mercado serán aplicados a las superficies de construcción identificadas para cada una de las construcciones a ser evaluadas.

Los ajustes al precio en cada caso se hacen sumando el valor de características presentes en la propiedad objeto de avalúo, que no están incluidas en los precios de mercado, por ejemplo la disposición de artefactos, hornos, sistemas de aspersion, etc., así como la inclusión del precio del terreno en que se sitúa la construcción.

Los precios de venta que se identifican representan el rango más probable del valor de la propiedad objeto de avalúo. A partir de este rango, se puede llegar a un estimado del valor de mercado de la propiedad en venta. Los principales ajustes que se llevan a cabo incluyen los relacionados con las características físicas del predio en el terreno, su ubicación fuera del terreno, condiciones de venta (motivación de comprador/ vendedor y condiciones financieras) y el tiempo que tomará la operación a partir de la fecha de venta

### **Técnica del Cálculo de Costos**

Con este método, el valuador hace una estimación del costo actual que significaría reproducir la casa, más cualquier otra mejora que se le haya añadido, como si fuera nueva. Resta luego cualquier pérdida de valor causada por la depreciación de las mejoras. La depreciación incluye todos los factores que reducen el valor de la casa sujeta por debajo de su costo actual de reproducción. Por último, el valuador suma el valor estimado del terreno mismo, que resulta de un análisis de ventas de lotes baldíos similares.

$$\text{CMN} - \text{DM} + \text{VT} = \text{VP}$$

Donde:

CMN = Costo de mejoras nuevas  
DM = Depreciación de mejoras  
VT = Valor del Predio  
VP = Valor de la propiedad

La depreciación puede ocurrir por deterioro o por obsolescencia. El deterioro es una pérdida del valor de una vivienda como resultado del desgaste ordinario por uso, desintegración y exposición a los elementos a lo largo del tiempo. La obsolescencia puede ser funcional o externa, para ello deberán emplearse las tablas de depreciación de inmuebles que existen para los distintos municipios en el territorio nacional.

En el caso de no disponerse de esta información oficial para el municipio en el que se desarrolla el proyecto, se deberá emplear las tablas aprobadas para el municipio más cercano o en su caso el de la capital de departamento, previa consulta con las autoridades municipales.

## **Cálculo de costos de reconstrucción**

El cálculo de precios unitarios para este tipo de afectación deberá ser de manera tal que permita la reposición de la vivienda con características iguales o mejores a las de la vivienda o edificación existente.

El cálculo de los precios unitarios debe realizarse considerando la reposición de la edificación en su integridad, teniendo en cuenta para ello, todos los equipos, mano de obra y materiales necesarios para la construcción.

El precio unitario, para la reconstrucción de las viviendas deberá además incorporar todos los costos asociados a la intervención de una empresa constructora, ya que dichas reconstrucciones deberán ser llevadas a cabo por empresas independientes.

En el caso de las reconstrucciones de viviendas, se deberá contar con planos de las viviendas para presupuestar el costo de cada una de ellas.

Para los otros tipos de edificaciones, los precios unitarios se deberán calcularse de manera tal que permitan la reconstrucción de la edificación afectada.

Para ninguna de las edificaciones deberá tomarse en cuenta la depreciación por el tiempo transcurrido desde su edificación, ni el valor comercial, ya que la reposición comprende una infraestructura de características iguales o mejores a las actuales.

### **4.6.10.2 Cultivos anuales**

Para el avalúo de los cultivos anuales, al ser éstos rotativos, se tomará en consideración el cultivo de mayor rendimiento que se produzca en la zona, para lo cual se deberá considerar información oficial como el Censo Agropecuario (INE) o en su defecto el respectivo PDM, dependiendo del sector en que se desarrolla el proyecto, el mismo que podrá variar de región a región, inclusive al interior del mismo proyecto.

Entonces el pago previsto deberá incluir los siguientes montos:

- Pago por una cosecha completa del área afectada según rendimientos y costos de mercado local.
- Monto necesario para la habilitación de un nuevo campo de las mismas dimensiones.
- Monto necesario para el cultivo de una siguiente época de siembra.

### **4.6.10.3 Áreas de pastoreo**

Para el avalúo de las áreas de pastoreo, se tomará en consideración si el área de pastoreo cuenta con pastos naturales (CANAPA) o implantados, estableciendo el costo de implementación de otro lugar de similares características.

Entonces el pago previsto deberá incluir el costo de la habilitación de una nueva área de pastoreo de similares características a la afectada.

#### **4.6.10.4 Cultivos perennes**

Para el cultivo de los cultivos perennes se procederá de distinta forma, según el cultivo sea:

- Forestal maderable
- Frutal

##### **Forestal maderable**

Para el cálculo del monto de compensación por un árbol forestal maderable se deberá considerar el precio de mercado de la madera de la especie considerada, en la zona de proyecto, así como el volumen promedio de un ejemplar de esta especie para la edad considerada, la cual se constituye en un dato relevado. Para ello se deben consultar las tablas dendrométricas publicadas por la Superintendencia Forestal.

El monto previsto deberá, adicionalmente, incorporar la reposición de dos plantines de la misma especie, así como un monto de dinero suficiente para su cuidado hasta su prendimiento total.

En este sentido, el pago total por cada ejemplar forestal maderable será como sigue:

- Pago del 50% de la madera del árbol
- Reposición de dos plantines por cada árbol afectado
- Monto necesario para el cuidado de los plantines hasta su prendimiento total
- Adicionalmente se dejará al afectado la madera para su disposición según su conveniencia.

##### **Frutal**

Al igual que en el caso anterior, se deberá realizar una investigación de mercado en la zona de proyecto, de manera de identificar el precio de las distintas frutas, características de la zona, puestas en el mercado local, y el rendimiento de las diferentes especies, según lo establecido en los documentos del Plan de Uso de Suelos de cada departamento, información oficial del INE, del PDM, o en su caso, tablas avaladas por organismos internacionales y centros de investigación reconocidas, para condiciones ambientales similares, datos que deberán ser confrontados con los datos recogidos en la zona de proyecto.

El pago por la producción deberá considerar este rendimiento por todo el tiempo que tarda un individuo desde su plantación hasta su producción completa, ciclo que varía para las distintas especies.

Además deberá considerarse para la compensación por el frutal un monto de reposición de dos plantines por cada individuo afectado, en el caso de ser individuos aislados, y en el caso de plantíos o cultivos de árboles frutales, la reposición de plantines con un exceso de 15% en relación a lo afectado para el "refalle".

Adicionalmente, se realizará el pago para el cuidado de los plantines hasta su prendimiento total.

En este sentido, el pago total por cada ejemplar de árbol frutal será como sigue:

- Pago por la producción anual del árbol que es comercializada, por el número de años que tarda en producir un ejemplar (no se toma en cuenta la producción que no se comercializa)

- Reposición de dos plantines por cada árbol afectado, para el caso de individuos aislados y plantines con un exceso del 15% para el caso de plantaciones.
- Monto necesario para el cuidado de los plantines hasta su prendimiento total
- Adicionalmente se dejará al afectado la producción del último año para su disposición según su conveniencia.

#### **4.6.10.5 Cementerio**

En el caso de los cementerios, la reposición podrá realizarse mediante el traslado de las tumbas que se encuentra sobre el área de afectación directa de la carretera a sitios donde no se realizarán afectaciones posteriores.

Para el cálculo del costo que representa dicho traslado, además de los trabajos físicos de exhumación del cuerpo y posterior entierro, se deberá prever la participación de las siguientes personas:

- Un Sacerdote o Ministro de la fe que profesan los deudos.
- Un abogado que certifique el acto legal que se está realizando
- Un Notario de Fe Pública, que elabore un acta de las acciones llevadas a cabo
- La Autoridad Legal (generalmente Municipal) a cargo del cementerio, quienes llevan el registro del uso del espacio.
- La Autoridad Local de la comunidad a la cual pertenece el Cementerio afectado.
- La familia del difunto. En el caso de no ubicarse a la familia, se deberá prever un monto para la publicidad del evento de exhumación de cuerpos, a fin de permitir que la familia asista. También se puede considerar como familiar a las personas cercanas por afinidad, cuando en el lugar no se encuentren parientes legales o consanguíneos, como son los compadres, padrinos o ahijados.

Adicionalmente, los montos para la compensación del cementerio deberán incluir la compra del nuevo terreno, construcción de muros de ladrillo o mallas perimetrales que dividan el cementerio de la carretera.

Dicho muro o cerco deberá contar con una puerta y las facilidades necesarias para permitir el acceso de los familiares de los difuntos a la visita periódica, como el entierro de otros difuntos.

#### **4.6.10.6 Servicios Básicos**

Cuando se identifique la necesidad de remover algún servicio básico, el cálculo del precio de reposición se realizará en coordinación con la institución o empresa encargada de la prestación del servicio público, incluyendo, en el caso de sistemas de riego, la participación de las asociaciones de regantes.

Esta coordinación deberá ser realizada con la participación, o a través de, la entidad promotora del proyecto, de manera de identificar también las responsabilidades del pago de la reposición de los servicios públicos.

En todo caso, la responsabilidad de la reposición de estos servicios básicos deberá determinarse en función a las prescripciones de la norma.

#### **4.6.10.7 Otras mejoras**

Para el pago de otras mejoras, listadas en el apartado 4.4.3.9 del presente informe, se deberá realizar la indagación en el mercado local, a fin de cotizar el trabajo de construcción de cada una de ellas, reduciendo de tales montos todo material que pudiera reciclarse.

Por ejemplo para la construcción de letrinas, el artefacto sanitario, como las maderas que conforman las paredes, si se encuentran en buen estado, podrán ser reutilizadas, en cuyo caso, el costo unitario involucrará la remoción de los materiales reciclables, su instalación en el nuevo lugar, la excavación del pozo, no siendo necesaria la compra de material.

De igual manera, en el caso de alambrados, en general entre el 40 y 60% del alambre y los postes del alambrado existente podrán ser reutilizados, por lo que el material para el cálculo del precio unitario podrá ser reducido en esta proporción.

#### **4.6.10.8 Actividades comerciales**

En caso de interrupción momentánea o definitiva de alguna actividad económica comercial o de servicios ocasionada por la construcción de la carretera, se calculará el lucro cesante, además del valor de reposición del bien, si corresponde.

El lucro cesante debe tomar en cuenta la ganancia periódica de cada negocio identificado en el DDV, siguiendo los pasos que se describen a continuación:

- Identificación la viabilidad de la reposición del negocio o actividad en un área próxima.
- Identificación del tiempo que demorará en instalarse nuevamente el negocio o actividad.
- Identificación de la ganancia periódica que ofrece el negocio o actividad.

Los montos que deberán ser considerados para el pago por lucro cesante deberán tener las siguientes características:

- En el caso que el negocio o actividad no pueda reponerse en un sitio próximo, las soluciones podrán ser:
  - Reasentamiento de la actividad a sectores lejanos, pero que ofrezcan las mismas ventajas que el sitio actual, más el pago por un trimestre de la ganancia establecida.
  - Si no existe un lugar para el reasentamiento del negocio o actividad, pago por un semestre de la ganancia establecida
- En el caso que el negocio o actividad se puede reponer en un sitio próximo, la solución será:
  - Reposición de la infraestructura en que se desarrolla el negocio o actividad de forma previa al traslado.
  - Pago de la ganancia establecida por un período máximo de tres meses, según el tiempo previsto para la reinstalación del negocio o actividad.

#### **4.6.10.9 Otros derechos**

En este caso de acuerdo a la normativa vigente se establecerá una servidumbre y se evaluará la pérdida que significa para el Titular de la concesión dicha servidumbre, en función a parámetros tales como la operación de la concesión, los recursos existentes, etc.

#### **4.6.10.10 Demoliciones**

El presupuesto del PRP deberá incorporar un ítem de demoliciones, el cual deberá ser aplicado a toda mejora que deba ser removida del área de afectación.

Se refiere principal, aunque no exclusivamente, al retiro de viviendas y otra infraestructura mayor que se encuentre en el DDV, aunque su demolición no sea indispensable para la construcción de la vía, se deberá realizar el trabajo para evitar que terceras personas, ocupen estas construcciones y posteriormente se las deba desalojar.

Asimismo, el retiro de los muros perimetrales es obligatorio y deberá preverse su retiro, a fin de evitar confusiones en relación a los límites del área de afectación y las propiedades privadas.

#### **4.6.11 Elaboración de planos del DDV**

En base a toda la información relevada durante la tarea 4.6.7 Relevamiento de la información, el Consultor deberá proceder a la elaboración de planos de ubicación de las afectaciones en relación al eje de la carretera.

Los planos deberán incorporar la siguiente información:

- Eje de la carretera con sus progresivas
- Detalle de la plataforma y bermas
- Detalle de la cabeza de corte y pie de terraplén en cada caso
- Área de afectación
- Límite del Derecho de Vía
- Ubicación de las afectaciones identificadas: viviendas, otras edificaciones, muros perimetrales, etc.
- Ubicación de cultivos anuales identificados
- Ubicación de los sitios donde se encuentran cultivos perennes o individuos de árboles aislados
- Linderos comunales y municipales
- Linderos de cada propiedad o lote de terrenos
- Ubicación del lugar de reposición de la vivienda
- Código y nombre de los afectados y relevados

Dichos planos serán presentados, como parte del PRP en Formato A3 a escala 1:2,000, siendo incluidos también como parte del SIG del proyecto.

#### **4.6.12 Elaboración del informe**

El informe a ser presentado deberá compendiar toda la información relativa a los principios, antecedentes, normas y criterios considerados para la elaboración del PRP, así como la incorporación y análisis de los resultados del trabajo realizado.

El PRP deberá contener la siguiente información:

- Antecedentes
- Objetivos
- Principios bajo los cuales se ha elaborado el PRP

- Normas consideradas
- Criterios particulares
- Resultados
- Análisis sociocultural de las familias afectadas
- Evaluación de las afectaciones
  - Tipos de afectación
  - Formas de afectación
  - Tipos de solución
  - Derecho propietario
- Presupuesto estimado
- Recomendaciones
- Implementación

## **4.7 HERRAMIENTAS**

Son los instrumentos que facilitan la investigación analítica participativa propuesta de manera de hacer posible la instrumentación del documento, las herramientas que deben considerarse son:

### **4.7.1 Citaciones y Comunicados por Medios de Comunicación Masiva (radios y TV local)**

Se empleará para la citación a las reuniones en cada una de las comunidades, de manera que todos los beneficiarios del proyecto y afectados por la expropiación tomen conocimiento del desarrollo de ellas, para lograr la mayor asistencia posible.

Los comunicados serán empleados para informar a la población local acerca de las fechas en las que se realizará el relevamiento de información.

Los medios de comunicación a ser elegidos serán aquellos de mayor audiencia en la comunidad, pudiendo alternarse entre radioemisoras locales, municipales, departamentales e inclusive en algunos sectores radioemisoras de carácter nacional que tienen mucha difusión en regiones rurales.

### **4.7.2 Planos de Planta del Eje Proyectado**

Este material será empleado con la finalidad que dirigentes y afectados puedan observar el eje de la carretera proyectada y de esta manera puedan proceder a la demarcación de sus predios y límites intercomunales, facilitados por las características de ríos, alcantarillas, alambrados y viviendas, registradas en los planos a través del relevamiento y procesamiento topográfico.

### **4.7.3 Equipos**

Entre ellos se cuentan los GPS (Global Position System), el cual permitirá la obtención de los datos de ubicación de la afectación, a través de coordenadas UTM (datum WGS 84), para identificar claramente en los planos la afectación.

Se deberán emplear también cintas métricas y otros instrumentos de medición que permitan verificar las dimensiones de cada una de las afectaciones.

Los equipos empleados deberán incorporar también cámaras fotográficas que permitan el registro de las afectaciones y las familias afectadas, datos que serán incorporados en las fichas de validación y el informe respectivo.

#### **4.7.4 Base de datos**

Para el desarrollo del estudio se deberá elaborar una base de datos, las cuales tienen como objetivo registrar toda la información obtenida en campo, de manera sistemática, para que una vez obtenidos los precios unitarios de las distintas afectaciones permitan el cálculo del presupuesto correspondiente.

Dichas bases de datos podrán ser elaboradas en planillas electrónicas que permitan su fácil actualización, verificación y cálculo de presupuestos.

#### **4.7.5 Codificación de las afectaciones mayores**

Luego de realizar los trabajos de campo concernientes al relevamiento y posterior clasificación de afectados por el UEDDV, se debe codificar las edificaciones mayores que serán afectadas para la implementación del proyecto.

Dicha codificación deberá ser puesta sobre la construcción, de manera de realizar una rápida identificación de las viviendas y otras edificaciones mayores que se encuentran en el DDV y deben ser afectadas.

La disposición de la codificación será realizada a través del pintado de una viñeta donde se establezcan los siguientes datos:

- Identificación de la Institución Promotora del proyecto
- Nombre del Proyecto carretero
- Código de afectación

Dicha codificación deberá ser realizada en colores distintivos, por lo que se sugiere inicialmente el blanqueo del área en que se realizará el pintado, a través del revoque de una superficie de 40 x 50 cm, para el posterior pintado en colores como rojo y azul.

Se debe informar a los afectados que la falta de dicha codificación podrá derivar en el no pago de la afectación durante la etapa de liberación del DDV, ya que ésta codificación se constituye en prueba de que la infraestructura se encontraba en el lugar antes del diseño de la carretera.

### **4.8 ACCIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **4.8.1 Negociación con Gobiernos Municipales**

El contacto con las autoridades locales no culmina con la coordinación de cronogramas, sino que también es necesario realizar con ellos la planificación de las soluciones, en tal sentido, una vez concluidas las actividades de relevamiento de información y su procesamiento, se deben mantener el contacto a fin de definir los siguientes temas:

- Tipo de solución más adecuado



- En caso de requerirse terrenos comunales para la reconstrucción de viviendas, reubicación o reasentamiento de las familias, sitios disponibles y condiciones de uso.
- Tipo de solución para las afectaciones comunales, como ser servicios básicos, sistemas de riego, canchas, cementerios, escuelas, infraestructura comunal, etc.
- Casos especiales
- Otros

#### **4.8.2 Ordenanzas Municipales**

Como parte de sus actividades el Consultor deberá informar a los Gobiernos Municipales acerca de la necesidad de promulgar Ordenanzas Municipales que prohíban la edificación de nueva infraestructura en inmediaciones de la carretera, así como el establecimiento de nueva línea y nivel en los sectores colindantes con la carretera. Dicha línea y nivel deberá contemplar las características de la vía en estudio.

Para ello, se deberá concertar con las autoridades municipales la documentación necesaria que el Promotor del Proyecto debe hacer llegar a los Gobiernos Municipales para respaldar las correspondientes Ordenanzas Municipales, aspecto que será informado de inmediato al Promotor del Proyecto y posteriormente informado en el informe final.

En el caso que la Ordenanza Municipal ya hubiera sido promulgada durante la ejecución del estudio, una copia de la misma deberá ser adjuntada al informe. En caso que dicha Ordenanza se encuentre en trámite se informará tal situación, presentando la información disponible a la fecha.

En el caso que la Ordenanza Municipal no haya sido tramitada aún, el Consultor deberá presentar un borrador de Ordenanza Municipal, así como un convenio por medio del cual el Gobierno Municipal se compromete a la emisión de la Ordenanza Municipal y el Promotor del Proyecto a facilitarle la información necesaria para el respaldo del documento jurídico.

#### **4.9 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR**

La documentación a presentar será la siguiente:

- Informe con el contenido descrito en el acápite 4.6.12 Elaboración del informe
- Planos que cumplan las características establecidas en el acápite 4.6.11 Elaboración de planos
- Anexos que incluyan:
  - Fichas de validación
  - Correspondencia relevante
  - Ordenanzas Municipales
  - Convenios propuestos
  - Otros que considere necesarios el Consultor

Adicionalmente, se deberá hacer entrega al Promotor del proyecto del ejemplar original de las fichas de relevamiento de información, así como las fichas de validación, donde constan sellos y firmas originales.

## 5. LINEAMIENTOS SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CONTROL SOCIAL (CONSULTA PÚBLICA)

### 5.1 MARCO CONCEPTUAL INTRODUCTORIO.

Para la elaboración de la estrategia de Participación y Control Social es necesario señalar tres características básicas de los proyectos viales, que en gran medida los diferencian de los que se desarrollan en otros sectores:

- Los proyectos carreteros son proyectos que responden a sentidas necesidades sociales y por tanto surgen de la demanda de la sociedad misma;
- Dichas necesidades sociales están íntimamente relacionadas con desarrollo humano basada en tres ejes de realización: lo económico, lo cognitivo y la sostenibilidad;
- No existe ninguna posibilidad de desarrollo si el esquema general no se realiza dentro un ámbito de carácter sistémico.

En consideración de lo citado, la sistematización de la Participación y Control Social depende de tres factores estructuralmente dependientes:

- congruencia de intereses,
- fluidez en la comunicación entre todos los componentes; y
- mutua retroalimentación en el proceso que puede incluir cambios en uno o varios de los componentes.

En este sentido la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) concibe la realización de lo que de manera general se conoce como "**La Participación y Control Social**"; consulta que fundamentalmente trata de **sistematizar la participación** de todos los involucrados en los marcos concretos de un proyecto carretero que emerge, y en relación a la identificación de las incidencias positivas y negativas que pueda surgir de la implementación del mismo.

### 5.2 SUSTENTO NORMATIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

El artículo 162 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante DS 24176 de 8 de diciembre de 1995 establece:

"... En la fase de identificación de impactos para considerar en un EEIA, el Representante legal deberá efectuar la Participación y Control Social para tomar en cuenta observaciones, sugerencias y recomendaciones del público que pueda ser afectado por la implementación del proyecto, obra o actividad..."

### 5.3 PRINCIPALES FUNDAMENTOS OPERATIVOS DE LA "PARTICIPACIÓN Y CONTROL SOCIAL"

Los actores sociales identificados en el lugar que se realizará la AOP, así como toda persona natural o colectiva, podrán ejercer su derecho de participación libremente sin discriminación alguna. De esta forma, estos actores podrán participar en la formulación de políticas estatales,

conforme el numeral 1. del Art. 242 de la Nueva Constitución Política del Estado, apoyando de esta forma al Órgano Legislativo en la construcción colectiva de leyes, conforme el numeral 2. del Art. 242 de la Nueva Constitución Política del Estado.

En caso de que existan Pueblos Indígenas Originarios o Comunidades Campesinas en el área de estudio sobre la cual se realiza la obra, se deberá respetar la incidencia sobre la integralidad de sus valores, su forma de organización y su idioma.

De esta forma se debe generar un manejo transparente de la información y el uso de los recursos en todos los espacios de la gestión pública, siendo que la información solicitada por los actores sociales no podrá negarse y será entregada de manera completa, veraz, adecuada y oportuna, conforme al numeral 4. del Art. 242 de la Nueva Constitución Política del Estado.

Considerando la importancia y la lógica de la Participación y Control Social, este mecanismo de participación no debería activarse solamente en algún momento discrecional de un proyecto en desarrollo, sino desde el inicio de los estudios en la fase de preinversión, procurando articular y sistematizar la participación formal del actor social con el proyecto, y que éste se inicie y opere en un marco de carácter sistémico. El inicio del proyecto, es decir de los estudios de ingeniería y socioambientales, debe ser entendido como la primera etapa de trabajo de campo del Consultor, en la que realiza los reconocimientos de campo, antes del inicio efectivo de trabajos (topografía, estudio de suelos, muestreos, etc.) en el sitio.

El inicio de interrelación social, llámese primera reunión del proceso de Participación y Control Social, consistirá básicamente en presentarse y comunicar a todas las autoridades del área del proyecto (prefecturales, municipales y sectoriales) la responsabilidad de realizar el mismo e indicar las principales actividades que en determinados tiempos se desarrollará (topografía, estudios de suelos, relevamiento de afectaciones, investigación sobre el medio ambiente físico, económico, cultural, etc.), definir un método de identificación del complejo compacto social local y, finalmente, establecer un acuerdo de facilitación para la ejecución del proyecto, en coordinación con las autoridades locales.

La realización de las reuniones o talleres que se darán en el proceso de la Participación y Control Social, necesariamente deberá ser precedida por la difusión de un documento en el que se especifique los temas que se tratarán en cada evento convocado. Tal difusión implica la entrega de la documentación a cada autoridad regional y sectorial, y comunal cuando se trata de Talleres de Participación y Control Social.

## **5.4 OBJETIVOS**

### **5.4.1 General**

El objetivo general del proceso es permitir la socialización y configuración de conocimientos, situaciones y objetivos de carácter general local, sectorial e intersectorial vinculados con el proyecto carretero, sus impactos ambientales y medidas de prevención y/o mitigación de los mismos y la incidencia del proyecto en el desarrollo humano local, en un escenario multisectorial (complejo compacto social local) en el que se recreen las diversas condiciones y necesidades del proyecto y su articulación con la dinámica socio cultural local y sus expectativas.

### **5.4.2 Específicos**

#### **5.4.2.1 Objetivos del Proceso de Participación y Control Social**

- Mantener a la población en general informada del avance del estudio.
- Sensibilizar a la población cotidianamente, acerca de la importancia del proyecto para el desarrollo local y nacional.
- Posibilitar la participación de la población en los aspectos que son de su competencia, según lo establecido en la normativa vigente.
- Obtener retroalimentación, cotidianamente, útil no sólo en los aspectos socioculturales, sino en aspectos técnicos, en función al conocimiento y experiencia de la población sobre temas particulares de la región en que se desarrolla el estudio.

#### **5.4.2.2 Objetivos Específicos. Apertura social con las autoridades políticas, sectoriales y población del área del proyecto**

- Realizar Primera Reunión del Proceso de Participación y Control Social con autoridades políticas.
- Socializar la información general vinculada con el proyecto.
- Especificar la configuración del personal profesional del Consultor y sus funciones (enfatar la responsabilidad medio ambiental y socio cultural)
- Consensuar un método de identificación del complejo compacto social local
- Crear un mecanismo de comunicación social continua
- Establecer un acuerdo sobre el principal medio o modo de resolver posibles conflictos.
- Elaborar el diagnóstico socio cultural
- Identificar los principales parámetros sobre las necesidades relacionadas con Desarrollo Humano Local, los mismos que se profundizarán durante la elaboración del Diagnóstico Sociocultural del área del proyecto.

#### **5.4.2.3 Objetivos Específicos. Primer Taller de Participación y Control Social**

- Socializar la información técnica y operativa del proyecto en su integridad.
- Informar y sensibilizar a la población sobre el proyecto carretero, posibilitando su participación en la toma de decisiones, dentro de los límites establecidos en el RASC.
- Informar sobre los impactos ambientales identificados y las medidas de mitigación propuestas.
- Formalizar las inquietudes de la población sobre los impactos ambientales y propuestas de medidas de mitigación.
- Responder a las inquietudes e iniciativas de la población sobre los impactos socio ambientales y medidas de mitigación.
- Considerar la problemática social generada por los impactos ambientales y acordar medidas para, eliminar, mitigar o compensar los problemas sociales generados por los impactos ambientales.
- Fortalecer y/o definir la aprehensión sobre el carácter de la relación intersectorial (Información complementaria y opcional en el taller)
- Elaborar un acta que explicita el proceso realizado y los acuerdos alcanzados en el Taller de Participación y Control Social.

#### **5.4.2.4 Objetivos Específicos. Segundo Taller de Participación y Control Social**

- Mostrar a la población el proyecto definitivo, en su integridad y el área de su interés en particular.

- Establecer los impactos más importantes identificados y las medidas propuestas
- Mostrar cómo se han atendido las solicitudes y sugerencia vertidas durante el Primer Taller de Participación y Control Social, en el marco de la información, sensibilización y participación en la toma de decisiones, dentro de los límites establecidos en el RASC.
- Elaborar un acta que explicita el proceso realizado y los acuerdos alcanzados en el Taller de Participación y Control Social.

## **5.5 ACTORES LOCALES A INVOLUCRAR**

La definición y correspondiente identificación de los distintos actores locales podría derivar del método de escenificación de red, el mismo que consiste en la identificación de los distintos grupos y/o instituciones que mantienen conexiones o articulaciones en base a un objetivo común, permitiendo así la formación de la trama socio cultural o modo de funcionamiento de lo social (Cf. Montero, 2003).

En función a la experiencia adquirida en trabajos de competencia temática, es frecuente la existencia en red de las siguientes instituciones que forman el complejo compacto social local:

### **5.5.1 Actor social local**

- Organizaciones Campesinas (Provincial y Local)
- Organizaciones Vecinales (OTBs).
- Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE)
- Grupos Étnicos indígenas y no indígenas.
- Pobladores de Tierras Comunitarias de Origen (TCOs)
- Población en general del área del proyecto (El evento es de carácter abierto).
- Organizaciones de Comerciantes
- Organizaciones de Transportistas
- Medios de Comunicación
- Iglesia Católica u otras.
- Instituciones de educación superior (Universidad y/o tecnológicos)
- Otros.

### **5.5.2 Actor institucional público**

- Autoridades de la Prefectura
- Autoridades Municipales
- Otros.

### **5.5.3 Actor institucional privado local**

- Organizaciones de Apoyo al Desarrollo.
- Otros.

## **5.6 METODOLOGÍA**

La realización del Proceso de Participación y Control Social y particularmente los "talleres" del mismo implican la realización de un proceso de gestión y planificación que deberá desarrollarse de acuerdo a los siguientes parámetros:

## 5.6.1 Coordinación

El equipo consultor desarrollará las siguientes actividades:

- En cumplimiento al Art. 162 del Reglamento de la Ley 1333, el Consultor deberá coordinar con el REPRESENTANTE LEGAL la realización del documento sobre el desarrollo de la Primera Reunión del Proceso de Participación y Control Social y, cuando corresponda, los relacionados con cada Taller de Participación y Control Social a realizarse.
- Con el material producido en coordinación con el Representante Legal, el Consultor deberá reunirse con las autoridades municipales con el objetivo de:
  - Para la Primera Reunión: Dar a conocer el documento sobre la Participación y Control Social, coordinar y definir la realización de la Primera Reunión, cuyo desarrollo podría sustentarse en la norma municipal instituida.
  - Para los Talleres: Dar a conocer el documento para el evento, coordinar y definir la realización del Taller. Entre los distintos aspectos a definirse se encuentran la identificación de los distintos componentes del complejo compacto social local o actores locales, definir día, hora, lugar y analizar la posibilidad de aplicar el siguiente tentativo programa:

**Tabla 5.1 Programa Tentativo**

NO.	ACTIVIDADES
1	Inscripción (matriz de identificación de las organizaciones) y entrega de material síntesis a cada inscrito.
2	Inauguración del evento (Honorable Alcaldía Municipal y otras autoridades)
3	Presentación de equipo de trabajo y actores
4	Consensuar la Propuesta metodológica del evento (el presente programa)
5	Información técnica, impactos del proyecto, prevención, mitigación y/o solución de los mismos (medio audiovisual).
6	Simposio sobre el proyecto - análisis interactivo multisectorial (Papelógrafos y tarjetas, método tipo zopp)
7	Conclusiones y elaboración del acta
8	Lectura y aprobación del acta
9	Firma del acta y realización de encuesta -si es que hay-
10	Clausura del evento
11	Refrigerio

Una vez realizado el proceso de coordinación con las autoridades municipales, el Consultor deberá continuar realizando las siguientes actividades complementarias:

- Reunión con las autoridades de la Subprefectura con el objetivo de dar a conocer el documento, comunicar y coordinar su participación en el evento
- Reunión con las autoridades políticas campesinas con el objetivo de dar a conocer el documento. Se debe establecer posibilidades reales para que estas autoridades puedan incluir algún tema especial vinculado con el proyecto.
- La documentación a presentarse en esta visita contendrá los siguientes documentos:

- La correspondiente invitación -original y copia- firmada por el Representante legal, autoridades municipales y/o el Consultor, la copia será firmada con el registro de su número de Carnet de Identidad, en señal de recepción por el invitado y presentada en el informe.
- El documento conceptual y operativo sobre el Taller de Participación y Control Social.
- Un cuadro descriptivo y esquemáticamente explicativo respecto al tramo carretero objeto de atención
- Síntesis del proyecto, identificación de impactos previstos y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación y/o solución. Lineamientos relacionados con el PASA, etc.
- Formularios –tipo encuesta- relacionados con lo siguiente:
  - a. Programa de Apoyo al Desarrollo Local.
  - b. Delineamiento de los parámetros fundamentales para la relación conductual a darse durante el desarrollo del proyecto -Relacionamiento comunitario-
  - c. Identificar los intereses sectoriales específicos en relación al proyecto.
  - d. Optimizar las estrategias de participación social y operativa del proyecto.
- Reunión con las otras organizaciones locales religiosas, vecinales y privadas con el objetivo de dar a conocer el documento, comunicar y coordinar su participación en el evento.
- Desplazamiento a cada una de las comunidades involucradas en el área del proyecto con el objetivo de dar a conocer el documento y desarrollar todo lo explicitado.
- Coordinar la atención de refrigerio o almuerzo para todos los asistentes al evento.
- Otros.

## 5.6.2 Convocatoria

Si bien el Consultor, en coordinación con las autoridades locales, será quien visite formalmente -documentado- cada comunidad involucrada en el área del proyecto con el objetivo de comunicar, invitar y coordinar su participación en el evento, de manera paralela se desarrollará un “comunicado” mediante los principales medios de comunicación masiva local. Este comunicado debe ser de carácter continuo en los programas de mayor audiencia (especialmente en la madrugada y en la noche) en cada uno de los correspondientes municipios. Los recibos de contratación de este servicio deben ser incorporados en el informe final.

Mientras más publicitado sea el evento, mayor respaldo y legitimación tendrá el mismo. Al respecto cabe señalar que el Proceso de Participación y Control Social se debe desarrollar bajo criterios fundamentalmente cualitativos, sin que ello signifique obviar de manera premeditada la connotación cuantitativa necesaria.

## 5.6.3 Tiempo y Lugar de Realización de las reuniones y talleres

Como se ha mencionado, se conceptualiza la Participación y Control Social como un proceso, en el que se distinguen tiempos especiales en los que se realizan reuniones intersectoriales.

Dichas reuniones intersectoriales han sido divididas en tres etapas, cuyos tiempos de realización deberán ser los siguientes

- Etapa 1: De apertura social con las autoridades políticas y sectoriales del área del proyecto; debe realizarse antes del inicio de los trabajos de campo (topografía, estudios de suelos, muestreos, etc.)
- Etapa 2: Presentación de avance de proyecto, a ser realizada una vez concluido el diagnóstico sociocultural y contando con avances significativos en cuanto a la evaluación de impactos ambientales y formulación de medidas de mitigación.
- Etapa 3: Presentación del proyecto concluido, a ser realizada una vez aprobado el informe de EEIA por el Contratante.

Se sugiere la realización de una reunión en cada uno de los municipios involucrados en el proyecto, en cada una de las etapas.

Para aquellos municipios que son tocados tangencialmente por la vía, o en cuyo territorio no se encuentren poblaciones o comunidades completas, se deberá realizar la coordinación con las autoridades del municipio con el propósito de lograr su participación en las reuniones convocadas en un municipio vecino.

Se sugiere también la realización de las reuniones en las poblaciones de fácil acceso, que además cuente con las facilidades necesarias para el desarrollo de las reuniones, como es la disponibilidad de un salón, de ser posible energía eléctrica, sistema de transporte continuo, etc.

Sin embargo, se recomienda que los lugares en que se desarrollen tales reuniones y talleres sean consensuados con las autoridades locales antes de la convocatoria.

## **5.6.4 Desarrollo del Taller de Participación y Control Social**

Se sugiere que la metodología a emplearse sea la de "interacción grupal" basada, fundamentalmente, en la praxis asambleísta de normal ejecución en las comunidades demográficamente no complejas. Esta interacción grupal se sustentaría y desarrollaría en función a la presentación y explicación del tema central, realizada por miembros del equipo Consultor ya instalados en el área del proyecto y, consecuentemente, **conocidos** en el contexto social. Este hecho es muy importante porque de esta manera se formaliza y legitima la información dada en la relación social previa al evento.

Una vez concluida la exposición de equipo Consultor, a continuación se desarrollaría un diálogo interactivo -tipo Foro o Simposio- con el conjunto de los participantes; momento en el que se establecerán los distintos aspectos de apreciación dados en torno a la temática central -o temáticas-, definiéndose, finalmente, una posición social intersectorial.

### **5.6.4.1 Técnicas a emplearse en el desarrollo del Taller de Consulta**

Dadas ciertas limitantes en la comunicación de información que precisa de cierto detalle, y considerando tiempos, mejores posibilidades de concentración y atención, etc., es necesario que la exposición se base en técnicas de carácter audiovisual (Data Show o papelógrafos).

La opción tomada no debe romper cierta continuidad reflexiva realizada con la documentación presentada, de manera previa al evento, Si se cambiase la información, etc., al margen de la falta de seriedad y respeto, es muy posible que se genere un problema en el sitio.



En el proceso correspondiente al análisis interactivo se recomendaría que el proceso de objetivación del discurso se plasme en papelógrafos, pudiendo establecer dos ámbitos: a) el de los problemas y, b) el de las soluciones; esta técnica viabiliza de manera efectiva el tratamiento de los acuerdos y la elaboración del Acta. De todas maneras es recomendable grabar todo el desarrollo del evento.

Al finalizar cada Taller de Participación y Control Social, las correspondientes autoridades políticas y tradicionales del municipio, contarán con una copia del Acta del evento realizado

### **5.6.5 Duración de cada Taller de Participación y Control Social**

Rescatando el sistema de realización local, cada sesión de evento no deberá exceder, como máximo, 5 horas en total. En este sentido, la reunión se iniciaría a primera hora de la mañana o en su caso de la tarde y concluiría al finalizar el tiempo establecido, salvo alguna necesidad de extensión temporal.

Los horarios establecidos son los de preferencia, sin embargo, en función a la práctica local, el horario podrá modificarse en coordinación con las autoridades locales.

## **5.7 ETAPAS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN Y CONTROL SOCIAL**

El proceso trata en realidad de la interacción social temáticamente definida que se lleva a cabo durante todo el tiempo que dura la elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. En dicho proceso participa todo el equipo Consultor y la población, a través de un diálogo permanente entre ambos, donde el Consultor informa y sensibiliza, al mismo tiempo que recibe información de la población.

Este proceso se lleva a cabo a través de conversaciones con personas clave, reuniones, entrevistas y encuestas dentro del Área de Influencia Directa, así como otros diálogos que son fruto de la interacción durante la elaboración del PRP, particularmente.

### **5.7.1 Etapa 1: De apertura social con las autoridades políticas y sectoriales del área del proyecto**

Al inicio del proyecto, el Consultor deberá realizar una serie de reuniones en el lugar, con las autoridades locales de manera de concertar aspectos referidos a los trabajos que debe encarar el Consultor para el desarrollo de los trabajos.

Dichas reuniones deberán realizarse de la manera más temprana posible, de preferencia, antes del inicio de los trabajos de campo como son los trabajos topográficos y de estudios de suelos.

Durante estas reuniones se hará conocer a los asistentes la siguiente información:

- Objeto de la Consultoría
- Cronograma tentativo de los trabajos de campo
- Presentación del personal que intervendrá en las tareas de campo
- Formas de contacto con los personeros de la consultora en campo.

## 5.7.2 Etapa 2: Presentación de avance de proyecto

Una vez elaborado el primer borrador del diagnóstico socio cultural y definida la mejor opción técnica y social del eje de la carretera, se debe realizar la primera ronda de talleres de Participación y Control Social.

La información que se debe dar a los participantes es la siguiente:

- Estructura del proyecto, explicar claramente las etapas del proyecto, donde se incluya la especificación de las etapas de preinversión e inversión, de manera de no generar falsas expectativas.
- Eje tentativo de la carretera, justificando su elección
- Impactos previstos, incidiendo en los impactos positivos y negativos en el medio sociocultural
- Aspectos particulares del tramo en el municipio, introducción de variantes significativas, circunvalaciones, etc.
- Medidas previstas para los impactos previstos (ej. PRC, PCA, PRP)
- Otros relativos a temas particulares del Municipio

## 5.7.3 Etapa 3: Presentación de Resultados

Una vez concluido el diseño final, presentado el informe del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental en Borrador y aprobado por la Contraparte, el Consultor organizará y llevará a cabo la segunda ronda de talleres de Participación y Control Social.

La información que será impartida en este caso será:

- Reiteración de las etapas del proyecto, indicando que la preinversión concluye con la presentación del informe que se está elaborando, informando la fecha tentativa.
- Eje definitivo de la carretera, justificando su trazo y haciendo énfasis en las pequeñas variantes que pueden surgir durante la construcción.
- Impactos al medio sociocultural y las medidas previstas.
- Atención a lo requerido en el primer taller de Participación y Control Social.
- Otros relativos a temas particulares del Municipio.

## 5.8 TCO LINEAMIENTOS RELACIONALES BÁSICOS O RECOMENDABLES

Dadas algunas especiales particularidades en el ámbito de la interacción con Comunidades Indígenas con o sin saneamiento-TCO "Tierra Comunitarias de Origen", se sugiere las siguientes recomendaciones relacionales:

- Evitar intermediaciones en la relación
- Conocer la dinámica socio económica indígena, sus necesidades, demandas, etc., y ubicar el proyecto en ese contexto.
- Iniciar la coordinación con la AUTORIDAD INDÍGENA LOCAL
- Comunicar a la Organización Matriz correspondiente, en formal coordinación con la autoridad indígena local.
- Coordinar con el H.A.M.
- Seguir el proceso ya explicitado

## **5.9 DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO A PRESENTAR**

En el informe final, el Consultor deberá presentar, como documentación de respaldo:

- Cartas de invitación, firmadas en señal de recepción.
- Facturas y recibos de medios de comunicación masiva (radio, televisión, etc.) en los que se publicite el Taller de Consulta Pública.
- Matriz de asistentes, detallando el nombre, número de carnet de identidad, organización, comunidad, cargo y firma de cada uno de los asistentes.
- Material entregado a los asistentes.
- Presentación (en Power Point o similar, o papelógrafos, según su empleo)
- Acta del taller de Consulta Pública, en la que se recogerá, observaciones, sugerencias, complementaciones y recomendaciones de los actores sociales que participen, su nombre, Número de carnet de identidad y firma.
- El Acta deberá ser suscrita por un Notario de Fé Publica, quien dará Fé de su autenticidad.
- Memoria fotográfica

## 6. ELABORACIÓN DE MAPAS

Otro de los aspectos de importancia, con los que debe contarse al momento de realizar el EEIA es una base cartográfica adecuada, que permita realizar las tareas de identificación de las características del medio ambiente, así como que permita la discriminación de las áreas sensibles y por lo tanto que merecen mayor atención.

Ante esta situación y habiendo realizado el diagnóstico de los distintos EEIAs con los que cuenta la ABC y haber determinado que prácticamente en ningún caso se siguen estándares internacionalmente reconocidos, se ha procedido a establecer la presente guía servirá como referencia, con el propósito que todos los usuarios del presente manual en el momento de elaborar un EEIA mantengan estándares en los mapas que permitan una adecuada evaluación de la información.

En primer término es preciso diferenciar dos mapas:

- Mapa base o topográfico, representa la planimetría y la altimetría de las formas y dimensiones de elementos concretos, fijos y duraderos de una zona determinada de la superficie de un terreno.
- Mapas temáticos, según la ICA (Asociación Internacional de Cartografía) "Un mapa temático es aquél que está diseñado para mostrar características o conceptos particulares. En el uso convencional de los mapas, este término excluye los mapas topográficos"

En lo que sigue se presentan los estándares cartográficos para los distintos mapas que pueden ser incorporados en el EEIA.

### 6.1 ASPECTOS GENERALES DE LOS MAPAS

Inicialmente, será necesario definir la composición del mapa, empezando por la escala y a partir de ella el formato de papel en el que será impreso.

Las escalas sugeridas, son:

LONGITUD DE LA CARRETERA	ESCALA DEL MAPA
0 – 20 km	1:10,000 a 1:50,000
20 – 50 km	1:50,000 a 1:100,000
> 50 km	1:100,000 a 1:250,000

Aunque ellas son una sugerencia, las particularidades de cada uno de los estudios ambientales deberá permitir definir al Consultor, en cada caso, la escala específica que se empleará.

Los formatos de papel que podrán ser empleados son los que se muestran en la Tabla 6.1, que son los formatos de papel estándar en la mayor parte del mundo se basan en los formatos definidos en el año 1922 en la norma DIN 476:

**Tabla 6.1 Series ISO/DIN A, medidas en mm**

DENOMINACIÓN	DIMENSIONES
DIN A0	841 x 1188
DIN A1	594 x 841
DIN A2	420 x 594
DIN A3	297 x 420

Dependiendo de la escala, el mapa podrá ser impreso en una sola hoja o pertenecer a una colección de mapas que conforman un todo único.

La precisión del mapa es un aspecto importante, razón por la que al momento de elaborar los mapas, el consultor deberá tomar muy en cuenta la escala de trabajo y presentación de la información.

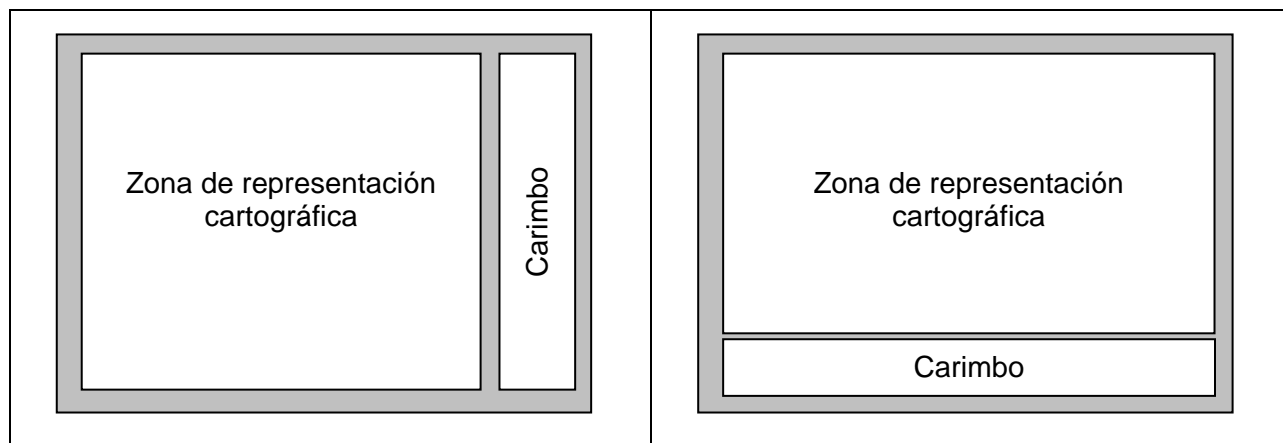
En todos los casos, los mapas se componen de los siguientes objetos gráficos que deben ser distribuidos en la superficie de la hoja:

- Una zona de representación cartográfica
- Una zona de Carimbo

Normalmente, la zona de representación cartográfica representa el mayor espacio del mapa y el resto de los elementos supone un análisis que conducirá a distintas soluciones con diferentes aspectos estéticos.

Con el propósito de lograr aspectos uniformes en el diseño de las hojas, los formatos permitidos serán los que se muestran en la

**Figura 6.1 Formatos de mapa**



El carimbo deberá contener la siguiente información:

- Nombre del proyecto
- Título del Mapa
- Referencias topográficas (incluye símbolos)
- Leyenda explicativa
- Escala (numérica y gráfica)

- Fuente
- Créditos (nombre de quien elaboró, procesó y aprobó)
- Fecha
- Instituciones (contratante y ejecutor)

La zona de representación cartográfica deberá ocupar entre el 53 a 57% del área total del papel y la zona de carimbo deberá estar entre 16% y 19% de la misma.

Los tamaños de letra y formatos deberán tener un tamaño y diseño que permita una fácil lectura.

Los mapas deberán ser presentados en coordenadas UTM, indicando la zona a la cual pertenecen, y tomando como referencia el Datum WGS 84.

## **6.2 MAPA TOPOGRÁFICO**

El mapa topográfico es una representación, generalmente parcial, del relieve de la superficie terrestre a una escala definida. En ellos se incluyen curvas de nivel, que permiten reflejar la forma de la superficie de la Tierra; también se incluye información sobre construcciones humanas, tales como: poblaciones, carreteras, puentes, presas, ductos de hidrocarburos, etc. En los planos topográficos se debe indicar la escala, la dirección del Norte, símbolos, relación con otros planos, el autor o la fuente y el año de su elaboración.

El mapa topográfico deberá mostrar claramente la grilla (cuadrícula) con su referencia de coordenada en el eje correspondiente.

El mapa topográfico o base deberá contener la siguiente información:

### **6.2.1 Geografía física**

#### **6.2.1.1 Relieve**

La representación del relieve se consigue fundamentalmente mediante curvas de nivel, cuyo espaciamiento deberá estar en relación a la escala definida, así como el relieve de la zona. En el dibujo se deberán distinguir las curvas maestras, cada 5 intervalos, las cuales serán dibujadas en trazo más grueso y oscuro, así como estarán acotadas.

#### **6.2.1.2 Hidrografía**

Se dibujarán todos los cuerpos de agua presentes en la región que representa el mapa incluyendo:

- Ríos
- Arroyos
- Quebradas
- Lagos
- Lagunas

## **6.2.2 Geografía humana**

### **6.2.2.1 Poblaciones**

Se incluirá en el dibujo la información de todos los centros poblados existente en la zona, para lo cual se tomará como referencia la información contenida en las cartas geográficas escala 1:50,000 elaboradas por el IGM, debiendo realizarse trabajo de campo para su verificación y actualización.

### **6.2.2.2 Sitios importantes**

Dentro de esta categoría se incluyen monumentos históricos, sitios arqueológicos identificados, sitios sagrados (apachetas, cementerios, iglesias) y otros.

### **6.2.2.3 Vías de comunicación**

Se incluirán en el mapa carreteras y caminos, ferrocarriles. Los trazos y colores para la distinción de cada una de ellas dependerán de la importancia, debiendo distinguirse aquellas que corresponden a la Red Vial Fundamental y Red Vial Departamental.

El trazo para ferrocarriles será distintivo, identificándose de cualquier camino o carretera.

### **6.2.2.4 Bases de comunicación**

Se deberá incluir la ubicación de aeropuertos.

### **6.2.2.5 Ductos hidrocarburíferos**

Se identificarán los gasoductos, poliductos y oleductos existentes en la zona de proyecto.

### **6.2.2.6 Países limítrofes**

Se representarán las fronteras con los países limítrofes de acuerdo a la cartografía oficial elaborada por el IGM.

## **6.3 MAPAS TEMÁTICOS**

Existen múltiples mapas temáticos especializados en diversas materias, los cuales están normalmente interrelacionados, dentro del proceso de producción y gestión de la cartografía por parte del Consultor

En la elaboración de los mapas temáticos se estructurará una relación de elementos cartográficos que deberán ser objeto de representación en cada una de las escalas, así como de toda aquella información asociada que deberá acompañar a los elementos gráficos.

A continuación se realiza un detalle de aquellos mapas de uso frecuente en la elaboración de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, elaborándose los estándares cartográficos en cada caso.

### **6.3.1 Mapa Base**

Todo mapa temático está compuesto por dos elementos fundamentales, una base geográfica o mapa base, y una capa de contenido específico o temático. El consultor deberá ser capaz de integrar ambas visual y mentalmente, de manera que su lectura se realice fácilmente.

En muchos casos el mapa topográfico podrá ser empleado como mapa base, con algunas modificaciones como son los colores, cuyo cambio deberá ser realizado con el propósito de evitar que los colores originales interfieran en la lectura del mapa temático.

### **6.3.2 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Geológicos**

Los estándares cartográficos geológicos se establecieron en base a la información que ha generado el SERGEOTECMIN (Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas) de Bolivia.

El proceso de estandarización cartográfica comprende dos fuentes principales:

- Tabla estándar de colores para las unidades geológicas, organizada por Sistema.
- Simbología estándar para los demás elementos cartográficos de geología (fallas, pliegues, buzamientos, etc.).

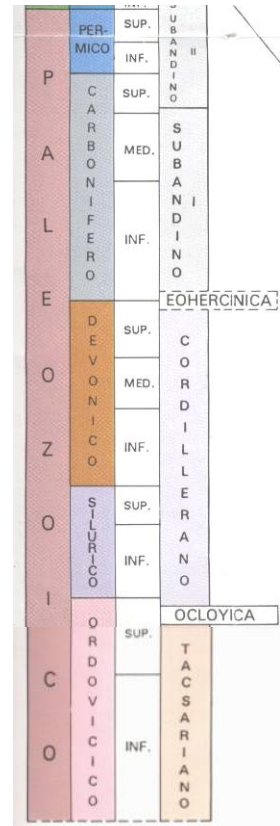
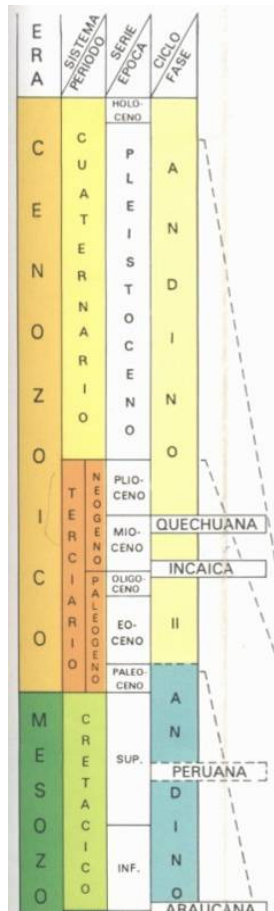
#### **6.3.2.1 Definición de la tabla de colores para unidades geológicas:**

La tabla de colores para unidades geológicas se basa en las gamas de colores que tradicionalmente se han empleado en el medio nacional para identificar las distintas Sistema y/o Periodo Geológico.

Para establecer las gamas dentro de cada dominio, se preparó una gran variedad de tablas de color por tonalidad y luminosidad, utilizando el modelo de color HLS, (tonalidad, luminosidad, saturación).

A continuación se presenta la tabla cronoestratigrafica con los colores por sistemas.





### 6.3.2.2 Simbología de Líneas, Puntos y Polígonos de Elementos Geológicos:

El desarrollo de estándares para líneas, puntos y polígonos de los distintos elementos que componen el mapa geológico se desarrolló definiendo los elementos más comunes, sus posibles variaciones y su forma más adecuada de presentación en cuanto a forma, tamaño.









Se adjunta una librería estándar para cada tipo de elemento gráfico (líneas, puntos y polígonos) y se definió su nombre "oficial", es decir, el nombre que aparece en la identificación del elemento gráfico sobre el mapa.

<b>SIMBOLOS GEOLOGICOS</b> <i>GEOLOGICAL SYMBOLS</i>		
	<b>Contacto geológico</b>	<b>Geological contact</b>
	a) observado b) aproximado	a) observed b) approximate
	c) inferido	c) inferred
	Estrato conspicuo/volcado	Marked bedding/overturned
	Lineamiento fotointerpretado	Photointerpreted lineament
	<b>Dirección de rumbo y buzamiento</b>	<b>Direction of strike and dip</b>
	a) horizontales b) verticales	a) horizontal b) vertical
	c) invertidos o volcados	c) inverted or overturned
	Esquistosidad	Schistosity
	Eje del pliegue	Plunge and direction of fold axis
	<b>Ejes anticlinales</b>	<b>Anticline axis</b>
	a) con dirección de hundimiento	a) with direction of plunge
	b) aproximado o inferido	b) approximate or inferred
	c) invertido o volcado	c) inverted or overturned
	<b>Ejes sinclinales</b>	<b>Syncline axis</b>
	a) con dirección de hundimiento	a) with direction of plunge
	b) aproximado o inferido	b) approximate or inferred
	c) invertido o volcado	c) inverted or overturned
	<b>Fallas</b>	<b>Faults</b>
	a) Normal: dentaduras indican bloque hundido	a) Normal: with teeth on downthrown side
	b) Inversa: dentaduras indican bloque elevado	b) Reverse fault: with teeth on uplifted block
	c) Aproximada o inferida	c) Approximate or inferred
	Diques/sills	Dikes/sills
	Deslizamiento/circo glacial	Landslide/glacial cirque
	<b>Fósiles</b>	<b>Fossils</b>
	a) invertebrados b) vertebrados	a) invertebrates b) vertebrates
	c) flora	c) plants

Es necesario también considerar para que la información geológica pueda ser evaluada y análisis adecuadamente requiere de información topográfica que debe estar incorporada en el mismo mapa geológico, esta información adicional en el mapa permitirá evidenciar mejor las características geológicas de la zona, así como para poder construir perfiles geológicos.

Se adjunta unos estándares gráficos para símbolos topográficos, el cual contiene el listado gráfico de elementos definidos.

## SIMBOLOS TOPOGRAFICOS TOPOGRAPHICAL SYMBOLS

	Río	<i>River</i>
	Río intermitente	<i>Intermittent stream</i>
	Curvas de nivel (con intervalos de 200 m)	<i>Contours (200 m interval)</i>
	Elevaciones o cotas	<i>Elevations</i>
	Monumento de cota fija	<i>Bench mark</i>
	Camino asfaltado, dos vías	<i>Two-lane asphalt road</i>
	Camino de tierra	<i>Unpaved road</i>
	Ferrocarril	<i>Railway</i>

### 6.3.3 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Geomorfológicos

El mapa geomorfológico es un mapa temático que representa las formas del relieve según su génesis, las dimensiones, los tipos y sus relaciones con la estructura y su dinámica.

#### 6.3.3.1 Definición de Unidades Cartográficas

El relieve terrestre va evolucionando en la dinámica del ciclo geográfico mediante una serie de procesos constructivos y destructivos que se ven permanentemente afectados por la fuerza de gravedad que actúa como equilibradora de los desniveles; es decir, hace que las zonas elevadas tiendan a caer y colmatar las zonas deprimidas. Estos procesos hacen que el relieve transite por diferentes etapas. Los procesos geomorfológicos pueden categorizarse en siete grupos, los cuales deben ser representados en el mapa:

- De origen estructural
- De origen volcánico
- De origen denudativo
- De origen fluvial
- De origen glacial
- De origen eólico
- De origen de solución

#### 6.3.3.2 Elaboración de la leyenda

La leyenda del mapa geomorfológico deberá ser elaborada en base a los criterios y normas establecidas por el ITC, donde se establece la simbología para cada una de las geoformas constructivas y destructivas, según los grupos anteriores.

## **6.3.4 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de Suelos**

El producto resultante del levantamiento de suelos es un mapa, el mismo que contiene información sobre la ubicación geográfica, denominación y distribución en el paisaje de las distintas tipologías presentes en una determinada área de estudio. Para su reconocimiento, localización y representación, se hace necesario definir distintas Unidades Cartográficas y delimitar su extensión.

### **6.3.4.1 Definición de Unidades Cartográficas**

El mapa de suelos deberá componerse de las siguientes Unidades Cartográficas:

- Consociaciones
- Asociaciones
- Grupos indiferenciados
- Áreas misceláneas: Corresponden al suelo ocupado por núcleos urbanos, afloramientos rocosos, cuerpos de agua, etc.

Al interior de cada Unidad Cartográfica pueden distinguirse también Inclusiones, las mismas que consisten en tipologías con un tamaño tal, que no afectan en forma significativa las interpretaciones que se harán de la Unidad Cartográfica. Las inclusiones no deberían ocupar más del 25% del área.

### **6.3.4.2 Categorías taxonómicas**

Las Unidades Cartográficas estarán constituidas por Categorías Taxonómicas a nivel de Grupos de Suelos de Referencia y Unidades de Nivel Inferior de acuerdo a la clasificación propuesta en la Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo de la Food and Agriculture Organization (WRBSR - FAO, 1998).

Se podrá adoptar la nomenclatura del Sistema Taxonómico Americano - Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1994) a nivel de Orden. En función a la calidad de la información disponible, podrán incluirse los niveles taxonómicos jerárquicos más bajos (Suborden, Gran Grupo y Subgrupo) que son de gran interés para la interpretación de procesos edáficos, la prevención de factores de riesgo y para una mejor valoración del uso de los suelos.

### **6.3.4.3 Elaboración de la leyenda**

La leyenda del mapa de suelos constituye fundamentalmente un cuadro donde:

- En la primera columna consta el símbolo de la Unidad Cartográfica.
- En la segunda columna consta el nombre completo de la Unidad Cartográfica.
- En la tercera columna consta el nombre de las categorías taxonómicas que integran la Unidad Cartográfica.

### **6.3.5 Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas de Plan de Uso de Suelos**

Este mapa deberá contener la información que ofrece el Plan de Uso de Suelos elaborado para cada departamento, con la actualización realizada durante la ejecución del EEIA, en base a la información disponible.

#### **6.3.5.1 Definición de Unidades Cartográficas**

Las unidades cartográficas para este mapa serán las mismas identificadas en el mapa oficial.

#### **6.3.5.2 Elaboración de la Leyenda**

La leyenda contendrá la misma información contenida en el mapa oficial.

### **6.3.6 Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas Hidrográficos**

El mapa hidrográfico deberá permitir identificar cada uno de los cursos y cuerpos de agua existentes en la región, así como las principales cuencas que se distinguen al interior del área de influencia, de manera de evidenciar las fuentes y receptores de las aguas que atraviesan o acompañan el tramo carretero.

#### **6.3.6.1 Definición de Unidades Cartográficas**

Los mapas hidrográficos deberán tomar como unidad básica de mapeo las cuencas más importantes por las cuales discurre el proyecto en su integridad. El objetivo es verificar cuales son los receptores de las aguas que drenan a través o a lo largo del trazo carretero, de manera de identificar el grado de afectación en caso de la contaminación de los pequeños cursos o quebradas que cruzan la vía.

### **6.3.7 Estándares Cartográficos para la elaboración de Mapas de Vegetación**

#### **6.3.7.1 Definición de Unidades Cartográficas**

Los mapas de Vegetación deberán tomar como unidad básica de mapeo a las Series de Vegetación; que representan Unidades Dinámicas, entendidas como un conjunto o complejo espacial que integra el bosque o vegetación potencial climática zonal de ese espacio y el conjunto de etapas seriales (matorrales, pajonales, antrópico, etc.) que lo sustituyen por el uso humano. Al ser definidas e identificadas por relación a las discontinuidades biogeográficas, bioclimáticas, altitudinales y edáficas, son unidades que responden a un modelo explicativo con gran poder de extrapolación y predicción.

#### **6.3.7.2 Elaboración de la leyenda**

Se debe seleccionar la leyenda del sistema de clasificación de la vegetación utilizado en el "Mapa de Vegetación de Bolivia Escala 1:250,000 – Navarro-Ferreira".

Se debe establecer los límites entre las diferentes formaciones vegetales a partir de interpretación de imágenes satelitales, o fotointerpretación, se debe realizar reconocimientos de campo para perfeccionar, incrementar el detalle en función de la escala y actualizar la leyenda inicial del mapa de Vegetación de Bolivia: Navarro – Ferreira.

## **6.3.8 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de Uso Actual de la Tierra**

El Uso Actual de la Tierra se convierte en una herramienta de la Zonificación Ecológica y Económica, en la medida en que identifica y caracteriza el estado actual y pasado del paisaje, reflejando la dinámica social en el aprovechamiento del medio natural.

### **6.3.8.1 Definición de Unidades Cartográficas**

En el mapa de uso actual de la tierra se identificarán los distintos usos que se dan a la cobertura existente, dicho uso podrá ser agrícola, ganadero o agropecuario, cada uno de los cuales tendrá como característica la intensidad de su uso, siendo extensivo o extensivo.

Se identificarán las áreas de bosques naturales o implantados con usos: forestal maderable o múltiple.

Asimismo se determinarán las áreas cuyo uso actual sea el silvopastoril o agrosilvopastoril, identificando, en este último caso, el tipo de cultivos, si éstos son anuales o perennes y en ambos el tipo de ganado que se cría.

Se distinguirán las áreas urbanas y aquellas que no tengan un uso agrícola o forestal.

Finalmente, también se identificarán las áreas protegidas que se encuentran en la región.

### **6.3.8.2 Elaboración de la leyenda**

La leyenda deberá guardar estricta relación con las características identificadas, debiendo emplearse para ello la nomenclatura mencionada en la definición de las unidades cartográficas.

## **6.3.9 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas de biodiversidad**

### **6.3.9.1 Definición de Unidades Cartográficas**

El mapa de biodiversidad proporcionará información sobre la biodiversidad, su biomasa y estado de conservación o degradación, los mismos deben ser evaluados a diferentes niveles de organización y escalas de agregación. Para su representación en mapas se debe tomar como referencia el Convenio de Diversidad Biológica (CDB); que presenta y sugiere adoptar escalas regionales y un enfoque ecosistémico.

Dependiendo el área en que se desarrolle el proyecto, las escalas podrán variar, las cuales deberán ser previamente concensuadas con el Contratante.

### **6.3.9.2 Elaboración de la leyenda**

La leyenda deberá guardar estricta relación con las características identificadas, debiendo emplearse para ello la nomenclatura de la referencia, que puede ser el Convenio de Diversidad Biológica (CDB).

## **6.3.10 Estándares Cartográficos para la Elaboración de Mapas Climáticos**

### **6.3.10.1 Definición de Unidades Cartográficas**

Los mapas climáticos corresponden a los mapas de isoyetas e isotermas.

- La isoyeta es una curva que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada. El mapa a ser presentado deberá representar las isoyetas de las precipitaciones medias anuales.
- La isoterma es una curva que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan las mismas temperaturas en la unidad de tiempo considerada. El mapa a ser presentado deberá representar las isoyetas de las precipitaciones medias anuales.

### **6.3.10.2 Elaboración de la leyenda**

La leyenda deberá guardar estricta relación con las características identificadas, indicando claramente si se trata de isoyetas o isotermas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Las siguientes referencias bibliográficas se han empleado en los diferentes volúmenes del Manual Ambiental para carreteras:

Aráoz, R. 1991. Temas Jurídicos Andinos. CEDIPAS. Oruro – Bolivia.

ARPEL 1999. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. ARPEL.

ARPEL. 1999. Guidelines for Control and Mitigation of Environmental Effects of Deforestation and Erosion – ARPEL.

Arruda C., Pacheco E. 1982. Tratamiento de Esgotos Domésticos. Volume 1 - Concepciones Clásicas de Tratamiento de Esgotos. ABES. Brasil.

Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana. 1998. Cartilla de Información Sobre Propuesta Normativa para la Regulación de las Actividades Petroleras en Tierras Indígenas. Lima.

Banco Interamericano de Desarrollo. 1997. Evaluación Ambiental para el Sector Transporte, Guía para la Gestión de Estudios y Programas de mitigación ambiental. Washington, D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo. 1998. Reasentamiento Involuntario. Política Operativa y Documento de Antecedentes. N° IND - 103. Washington, D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo. 1999. Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID. Principios y Lineamientos. Washington, D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo. 2000. Metodología Integrada para la Revisión de Evaluación de Impacto Ambiental (MIREIA). Análisis del Marco Legal e Institucional Peruano para la Evaluación de Impacto Ambiental. Centro de Estudios para el Desarrollo. Ed. Alegre. Lima.

Banco Interamericano de Desarrollo. 2001. Revisión de la Evaluación del Impacto Ambiental en Países de América Latina y el Caribe. Metodología, Resultados y Tendencias. Centro de Estudios para el Desarrollo. Espinoza, G. y Alzina, V. (eds.). Santiago – Chile.

Banco Mundial. 1984. Poblaciones Indígenas y Desarrollo Económico. Consideraciones Ecológicas-Humanas. Washington D.C.

Banco Mundial. 1994. Libro de Consulta de Evaluación Ambiental, Volumen 1, Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. Departamento de Medio Ambiente. Washington. D.C.

Banco Mundial. 2005. El Análisis del Impacto Social y en la Pobreza (AISP). Documento de Consulta para los Encargados de Comisionar el Análisis y para Profesionales en el Campo. División de Desarrollo Social. Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID). Equipo para el Análisis y el Seguimiento de la Pobreza. Primer Volumen. Reino Unido.



Banco Mundial. Sin fecha. Marco de Políticas sobre Reasentamiento Involuntario Proyecto de Infraestructura Rural. Unidad Coordinadora del Proyecto (UCP). Banco Mundial N° 4099-HO. Honduras.

Cabanellas, Guillermo. Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual, Tomo I A-B. 20va edición ampliada y actualizada Editorial HELIASTA SRL Buenos Aires República Argentina, 1986.

Canter, L. 1996. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto, Segunda Edición, McGraw Hill, Colombia.

Castro Mónica. 2000. Guía de Consulta Pública. Documento no Publicado.

CEPIS. 1991. Manual de Disposición de Aguas Residuales. Origen, Descarga, Tratamiento y Análisis de las Aguas Residuales. GTZ, CEPIS, OPS. Lima.

COAMA. 1996. Derechos de los Pueblos Indígenas en las Constituciones de América Latina. Ed. Disloque. Bogotá.

Collazos H., Duque R. 1998. Residuos Sólidos. ACODAL. Colombia.

Colombes, A. La hora del Bárbaro. Ed. Premia. 1984. México.

Comisión Andina de Juristas 1991. Unidad de Modernización Judicial. Pueblos Indígenas. Convenio N° 169. OIT. 1991. Lima.

Conesa Fernández-Vítora, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid.

Consejo Nacional Forestal. 1998. Manual de Control de Erosión. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

Coronel, J. y Graefling, W. 2002. Evaluación y Manejo Ambiental de una Planta Recicladora de Plomo. Tesis para optar Título Profesional de Ingeniero Geógrafo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima.

Cox. A. R. 1996. El Saber Local. Metodologías y Técnicas Participativas". NOGUB – COSUDE – CAF. La Paz – Bolivia.

Deruyttere, A. 1997. Pueblos Indígenas y Desarrollo Sostenible. El Papel del Banco Interamericano de Desarrollo. Ed. Departamento de Desarrollo Sostenible. 1997. Washington D.C.

Dirección Nacional de Arqueología. 1997. Reglamento de Excavaciones Arqueológicas en Bolivia, Dirección Departamental de Cultura, Prefectura del Departamento. La Paz - Bolivia.

Environmental Protection Agency. 2003. Landfill Manuals Landfill Monitoring. 2nd Edition. EPA. Washington D.C.

Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. BID – CED. Santiago.

García, Ángel (Ed.). 1988. Diccionario temático de Antropología. PPU. Barcelona.

INECO. Sin fecha. Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur - Metro Tenerife. Estudio de Impacto Ambiental. Documento N° 4. Cabildo de Tenerife.

Instituto de los Recursos Naturales Renovables. 1991. Guía para la Elaboración de Estudios de Efecto Ambiental en Carreteras y Canales Navegables. Universidad del Cauca – INDERENA. Bogotá.

Instituto Nacional Indigenista. 1995. Obras Escogidas de Guillermo Bonfil. Ed. Instituto Nacional Indigenista. México.

Instituto Nacional Indigenista. 1991. Derechos Indígenas. Lectura Comentada del Convenio 169. México.

Isasi, C. F. 1991. Elementos de Cultura Política. Ed. Universidad de Lima. Lima.

Kaplan, D., y Manners, R. 1979. Introducción Crítica a la Teoría Antropológica. Ed. Nueva Imagen. México.

Klesing-Rempel, U. (ed). 1996. Lo Propio y lo Ajeno. Ed. PyV. México.

León, J. Sin fecha. Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo. Correa, J. (eds.).

Levi-Strauss. 1990. Antropología Estructural. Ed. Siglo XXI. México.

Lieberman, M., Salm, H. Paiva, B. 2000. Manual Ambiental para la Construcción de Carreteras. Servicio Nacional de Caminos. La Paz - Bolivia.

López, C. 2003. La Ingeniería en los Procesos de Desertificación. Ed. Mundi – Prensa. Madrid.

López, J.C. 1999. Manual de Estabilización y Revegetalización de Taludes. Ed. Móstoles, Madrid.

Malinowski, B. 1975. Los Argonautas del Pacífico Occidental. Ed. Península. Barcelona.

Martín S. 1996. Teoría de Juegos en las Ciencias Sociales. F.C.E. México.

Mauss, Marcel. 2006. Manual de Etnografía. Ed. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.

Meltcafé & Eddy. 1995. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización. 3ra ed. Mc Graw Hill. Madrid.

Mendoza, S. 2004. Evaluación Ambiental Estratégica de la Carretera que une las Rutas 4 y 7 de la Red Fundamental de Carreteras de Bolivia. Proyecto de Fin de Curso - Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto de Investigaciones Ecológicas. Málaga - España.

Miguez, M. Análisis del uso de los conceptos de público, stakeholder y constituent en el marco teórico de las relaciones públicas. [http://www.ehu.es/zer/zer23/zer23\\_miguez.htm](http://www.ehu.es/zer/zer23/zer23_miguez.htm). Leído 10 de julio de 2008.

Naciones Unidas. Sin fecha. Proyecto Gestión de la Contaminación. BIRF 4281AR/PNUD ARG 99/025. Términos de Referencia y Alcance de los Servicios. Proyecto Gestión de la Contaminación. Nueva York.

Navarro, G., M. y Maldonado. 2002. Geografía Ecológica de Bolivia. Centro de Ecología. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba.

OMEBA. 1986. Enciclopedia OMEBA Tomo I A, p 552. Editorial Drisckill S.A. Sarandi 1370 BsAs. Impreso en la Argentina.

Organización Panamericana de la Salud. 1999. Manual para la Elaboración de Compost. Bases Conceptuales y Procedimientos. OPS/HEP/URU.

Orozco J., Salazar A. 1987. Tratamiento Biológico de las Aguas Residuales. Medellín.

Partidário, Maria do Rosário. 1998. Perspectivas futuras: a emergência da avaliação ambiental estratégica, Documentos Ambientais, Avaliação de Impacto Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.

PROINTEC. 2006. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Desdoblamiento de la Carretera Transítmica. Tramo: Cuatro Altos – Colón Categoría II. Banco Interamericano de Desarrollo. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Panamá.

República de Bolivia. 1992. Ley N° 1333 de Medio Ambiente. Gaceta Oficial de Bolivia. La Paz.

República de Bolivia. 1995. Reglamento Ambiental en Materia de Contaminación Atmosférica. D.S. N° 24176. La Paz.

República de Bolivia. 2000. Guía de Consulta Pública. Viceministerio de Energía e Hidrocarburos de Bolivia. Unidad de Medio Ambiente.

República de Colombia. 2004. Marco de Política para el Restablecimiento. Proyecto Nacional de Transporte Urbano. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá.

República de Colombia. 2007. Guía de Manejo Ambiental de Infraestructura - Subsector Vial. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Bogotá.

República del Perú. 1992. Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Dirección General de Medio Ambiente. Proyecto Especial Rehabilitación Infraestructura de Transportes – Banco Mundial. Lima.

República del Perú. 1998. Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalaciones de Refinación y Producción Petrolera. Vol. 15. Ministerio de Energía y Minas del Perú. Lima.

República del Perú. 1999. Guía Supervisión Ambiental de Carreteras. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – Sub Sector Transportes. Unidad Especializada de Impacto Ambiental. Lima.

República del Perú. 1999. Manual para la Gestión Ambiental en la Construcción Vial. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – Sub Sector Transportes. Dirección General de Caminos. Lima.

República del Perú. 2001. Guía de Relaciones Comunitarias. Ministerio de Energía y Minas del Perú. Dirección General de Asuntos Ambientales.

República del Perú. 2005. Marco de Política para el Restablecimiento. Lima.

Rodolfo S. (ed.). 1988. Política Cultural para un País Multiétnico. Ed. Dirección General de Culturas Populares. México.

Ruiz P. M. y otros. 1993. El Extractivismo en América Latina. Ed. UICN. Bellegarde Valserine – Francia.

Salinas H. 1998. Individuo, Cultura y Crisis, Ed. Desclée de Brouwer. Bilbao - España.

Sánchez, L. Sin fecha. II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Módulo de Evaluación de Impacto Ambiental. Departamento de Engenharia de Minas Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. USP. São Paulo.

Schawart, N. y Deruyttere A. 1996. Consulta Comunitaria, Desarrollo Sostenible y el Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C.

Secretaria de Integración Económica Centroamericana. 2002. Manual Centroamericano de Normas Ambientales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Carreteras. SIECA – USAID N° 23 – 02. Guatemala.

Silva P. y otros. 1996. Etnicidad como Estrategia en América Latina y el Caribe. Ed. Abya Yala. Quito – Ecuador.

Suárez C. F. 1989. Carreteras y Ferrocarriles - Guías Metodológicas para los EEIA, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU). Madrid.

Suárez, D. J. 1998. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga - Colombia.

Teijeiro, J. 2001. Apoyo a la Guía N° 2 del Proyecto Ambiental de ARPEL. Fase 3. La Paz.

Torrice, J. M. 2003. Algunas Aproximaciones Sobre la Metodología de la Consulta Pública. Documento no publicado. La Paz – Bolivia.

UNESCO. 1995. Dimensión Cultural del desarrollo. París.

Valle, del, J. El paisaje como recurso natural. Breve aplicación al territorio Aragonés. <http://www.aragoneria.com/boreas/articulos/paisaje.htm>. Leído 22 de octubre de 2008.

## GLOSARIO

Los siguientes términos se han empleado en los diferentes volúmenes del Manual Ambiental para carreteras:

### **ABIÓTICO**

Se dice del medio físico "sin vida".

### **AGREGADO**

(Suelo) Conjunto de partículas del suelo que se unen y se comportan mecánicamente como una unidad.

### **AGREGADO**

(Áridos) Fracción de origen mineral proveniente de roca o grava (natural o triturada) obtenida en fuentes o yacimientos naturales y previamente seleccionadas para su utilización en construcción.

### **AGUA POTABLE**

Agua que por su calidad química, física y bacteriológica, es apta para el consumo humano.

### **AGUA RESIDUAL**

Desecho líquido proveniente de las descargas del uso del agua en actividades domésticas o de otra índole, aguas de infiltración en los colectores de alcantarillado. Se considera tratada cuando es procesada en sistemas de tratamiento para satisfacer los requisitos de calidad correspondientes a la clase de cuerpo receptor al que serán descargadas.

### **AGUA SERVIDA**

Sinónimo de "agua residual".

### **AGUA NATURAL**

Aguas cuyas propiedades originales no han sido modificadas por la actividad humana. Se clasifican en: (i) aguas superficiales, (ii) aguas subterráneas, (iii) aguas meteóricas o atmosféricas.

### **AGUAS NEGRAS**

Aguas de desecho de origen humano, provenientes de los inodoros y urinarios. [Aguas residuales domésticas en estado de putrefacción.](#)

### **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Es el área en que se producen impactos (tanto directos, como indirectos) debidos a las actividades propias del proyecto, en la cual es responsabilidad del promotor del proyecto mitigar los impactos.

### **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

Es el área en que se producen impactos debidos a las actividades inducidas por el proyecto, donde la responsabilidad del promotor del proyecto es alertar, a quien corresponda, a través la incorporación de impactos y medidas en el EEIA, sobre la posible presencia de impactos a causa de las actividades inducidas por el desarrollo vial.

### **ÁRIDOS**

Sinónimo de "agregado"

## **BALIZAMIENTO**

Acción y efecto de balizar. Señalar con estacas (o balizas) que funcionan como señales fijas o móviles que se colocan en el terreno para indicar sitios o puntos de medición.

## **BASURA**

Ver Residuos sólidos.

## **BIODEGRADABLE**

(De biodegradación) Material susceptible de sufrir el proceso de transformación y descomposición de sustancias orgánicas por seres vivos.

## **BIODIVERSIDAD**

Variabilidad de organismos vivos, incluidos los ecosistemas terrestres, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética), entre las especies (diversidad de especies) y de los ecosistemas (diversidad de ecosistemas) y de los procesos ecológicos.

## **BIÓTICO**

Relativo a los seres vivos (biota).

## **BOTADERO**

Sitio de acumulación de residuos sólidos, que no cumple con las disposiciones vigentes, crea riesgos para la salud y seguridad humana, y para el ambiente general.

## **BUZÓN DE EXCEDENTES**

Depósito donde se disponen de manera ordenada los materiales o residuos no aprovechables (estériles) procedentes de labores extractivas o excavaciones.

## **CADENA TRÓFICA**

(Alimenticia) Serie de organismos a través de los cuales fluye la energía y la masa de un ecosistema. Cada uno de ellos se beneficia del organismo previo en secuencia.

## **CALIDAD DEL AGUA**

Es un conjunto de características representativas que le confieren al agua el atributo de ser adecuada, o inadecuada, para consumo humano; en términos de aspectos organolépticos, aspectos biológicos, microbiológicos y aspectos químicos, que pueden influir en la salud humana.

## **CAPACITACIÓN**

Adquisición de un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos, habilidades y destrezas, necesarios para desempeñarse efectivamente en una ocupación, realizando tareas determinadas que den como resultado la competencia en dicha actividad. Este concepto implica la acción educativa de impartir, sistemáticamente, un conjunto organizado de contenidos teóricos y prácticos, para el cumplimiento de unas funciones específicas, atendiendo consiguientemente a las necesidades particulares de una organización; este hecho implica que la capacitación sea de menor duración que la formación.

## **CÁRCAVA**

Zanja profunda formada por erosión hídrica y por la cual fluye la escorrentía. Representa el estado más avanzado de degradación del suelo. También se denomina barranco o torrentera.

## **CAUCE**

Lecho por el que corre un río o arroyo.

## **COBERTURA VEGETAL**

Cantidad o porcentaje abarcado por la vegetación. Capa de cualquier material orgánico o inorgánico que cubre la superficie del suelo (rastros, mantillo).

## **COMBUSTIÓN COMPLETA**

Reacción química entre el oxígeno u otros elementos y un material oxidable (combustible), acompañada casi siempre de desprendimiento de energía en forma de incandescencia o llama, que lleva a la formación de productos con un máximo grado de oxidación (combustión completa); si el proceso es incompleto se forman productos de grados inferiores de oxidación.

## **COMPENSACIÓN**

Indemnización pecuniaria o en especie que otorga el causante de un daño o detrimento de patrimonio.

## **COMPOSTAJE**

Tratamiento de residuos sólidos orgánicos por medio de procesos de fermentación controlada, aeróbica, con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la fertilización de suelos agrícolas.

## **COMPOSTERA**

Estructura de madera, malla de alambre u otro material diseñada para contener los residuos orgánicos que serán sometidos a un proceso de descomposición microbiana controlada. La compostera puede ser simplemente un apilamiento (pila o montón) de residuos.

## **COMUNIDAD INDÍGENA**

Descendientes de los habitantes originales de la región antes de la colonización. Estos grupos han mantenido algunas o todas sus características lingüísticas, culturales y organizacionales. La autoidentificación es el criterio de referencia fundamental.

## **COMUNIDAD VEGETAL**

Grupo más o menos complejo de plantas que ocupan una cierta área, independientemente del carácter, composición y estructura que presenten.

## **CONDICIONES ESTANCAS**

De estancar. Condiciones de agua detenida o parada. Se produce cuando se detiene el flujo de un curso de agua por un obstáculo u obstrucción, de manera de obtener una superficie seca para la realización de un trabajo.

## **CONSULTA PÚBLICA**

Es el proceso de entablar un diálogo abierto con las personas afectadas y otras partes interesadas, a través del cual se puede expresar una variedad de opiniones e inquietudes que sirvan de base para la adopción de decisiones y ayuden a crear un consenso y que tiene por finalidad influir en la decisión final del proceso en el que está inserto.

## **CONTAMINACIÓN**

Alteración de las condiciones normales de un medio por la introducción de una sustancia que sobrepasa la capacidad para contenerla o neutralizarla.

### **CUENCA HIDROGRÁFICA**

Porción de un territorio cuyas aguas superficiales vierten o contribuyen a abastecer a un único río o cuerpo de agua.

### **CUERPO DE AGUA**

Acumulación de agua corriente o quieta, que en su conjunto forman la hidrosfera; pueden ser manantiales, lagunas, lagos, ríos, arroyos, reservas subterráneas, pantanos y cualquier otra acumulación de agua.

### **DECIBEL**

Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

### **DEFORESTACIÓN**

Despojo o destrucción temporal de la cobertura arbórea de un terreno por tala o quema.

### **DERECHO DE VÍA**

Franja de terreno de dimensiones específicas, en que se han instalado o construido obras como carreteras, ductos y/o otros tipos de infraestructura. Puede atravesar una o varias propiedades a la cual tiene acceso y servidumbre de tránsito el propietario de las obras y dentro de cuya área se establecen limitaciones de dominio.

### **DESCAPOTE**

Se refiere a la remoción de la capa orgánica (estrato u horizonte de suelo con mayor proporción de material orgánico), procedimiento previo a toda excavación, movimiento de tierras u otra intervención.

### **DESCARGA**

(de aguas) Vertido de aguas residuales en un cuerpo receptor

### **DESCOMPACTACIÓN**

Acción y efecto de descompactar o romper capas o estratos adensados de suelo. Este efecto puede lograrse con implementos mecánicos como subsoladores (cinceles) o discos de acero.

### **DESCOMPOSICIÓN**

Proceso llevado a cabo por organismos del suelo, fundamentalmente microscópicos, que desintegran la materia orgánica muerta.

### **DIFUSIÓN**

Proceso por el cual una especie química migra en respuesta a un gradiente de concentración. No se requiere de un gradiente hidráulico para el transporte del contaminante por difusión.

### **DISPERSIÓN MECÁNICA**

Proceso por el cual el contaminante se esparce debido a variaciones en la velocidad de flujo durante el transporte por medios porosos.

### **DISPERSIÓN**

Mezcla y esparcimiento del contaminante en el sistema de flujo. La dispersión tiene dos componentes: difusión y dispersión mecánica.



## **DISPOSICIÓN FINAL**

(de residuos o materiales residuales) Acción de depositar los residuos, en un lugar determinado, en forma permanente.

## **DRENAJE**

Proceso por el cual el agua es evacuada de una zona a través de vías naturales acorde con la topografía del terreno (drenaje natural). Proceso de descarga de agua mediante canales superficiales o conductos subterráneos. Capacidad de evacuar el agua de los poros (suelo).

## **ECOSISTEMA**

Unidad básica de integración organismo - ambiente, que resulta de las relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada.

## **EDÁFICO**

(Edafoclimáticas, Edafológicas) Relativo o perteneciente al suelo y su relación con el clima.

## **EMPALIZADA**

Estructura construida con estacas o postes de madera rolliza o tablones que funciona a modo de barrera para disminuir la velocidad del flujo de escorrentía. Las estacas son firmemente instaladas en el suelo, de manera similar a un dique, interceptando y reteniendo los sedimentos pero dejando pasar el agua. De esta manera se logra controlar la erosión y conformar, a mediano plazo, un relieve aterrazado en las laderas donde se instalan.

## **ENROCADO**

Revestimiento realizado con piedras o fragmentos rocosos para proteger márgenes y cauces de arroyos de la erosión, así como para proporcionar protección a las estructuras frente a la socavación (puentes, alcantarillas, etc.). El tamaño de la roca (granulometría) y peso se determina en función a la velocidad del flujo y de las condiciones locales del cauce.

## **EQUIPO PESADO**

Maquinaria de alto tonelaje, como ser palas frontales, grúas, retroexcavadoras, volquetas, etc.

## **EROSIÓN**

Conjunto de procesos físicos y químicos por los que los materiales y partículas del suelo se pierden del sistema, a partir de la desintegración gradual de su estructura. Se acentúa al exponer el suelo a la precipitación (erosión hídrica) y viento (eólica). Su magnitud depende de la topografía, el grado y longitud de las pendientes, las características físico-químicas del suelo y otros.

## **ESCARIFICACIÓN**

Es una operación que consiste en la apertura de surcos de 5 a 10 cm de profundidad que se realiza con un escarificador (herramienta dotada de cuchillas o púas verticales similar a un rastrillo). La finalidad es romper costras o capas superficiales adensadas con la finalidad de incrementar la infiltración de agua en el suelo así como la aireación. Ello permitirá un mejor desarrollo de las raíces de las plantas en un futuro proceso de revegetación.

## **ESCORRENTÍA**

Fenómeno causado por el flujo laminar o en algunos casos, turbulento, del agua de lluvia al escurrir por un terreno. Lámina de agua de lluvia escurrida y extendida uniformemente.

### **ESPECIE ENDÉMICA**

Especie que ocurre únicamente en una región biogeográfica, es decir, que no se encuentra en ningún otro lugar.

### **ESPECIE NATIVA**

Vegetales, animales o microorganismos propios de una región o hábitat.

### **ESTABILIZACIÓN**

(Biológica) Proceso biológico por el que las materias orgánicas fácilmente degradables (solubles o no) se transforman en materias inorgánicas o lentamente biodegradables. Puede producirse en circunstancias aerobias o anaerobias.

### **ESTIAJE**

Periodo del año hidrológico en que se producen los menores caudales de una corriente de agua, normalmente se produce en época seca.

### **FAUNA**

Conjunto de los animales que habitan en un determinado territorio.

### **FLORA**

Conjunto de especies vegetales que habitan un territorio determinado.

### **GEOMORFOLOGÍA**

Ciencia de las formas superficiales o del relieve terrestre describiéndolas (morfología), ordenándolas e investigando su origen y desarrollo (morfogénesis).

### **GEOTÉCNICO**

Relativo a la mecánica de suelos y rocas, al diseño de fundaciones, estructuras de contención y estructuras construidas con suelo.

### **GEOTEXTIL**

Lámina de fieltro punzonado, no tejido, fabricado a partir de fibras especiales de poliéster o de polipropileno. La unión de sus fibras se realiza gracias a un sistema mecánico que compacta y entrelaza las fibras por un proceso de agujado y posterior termofijado mediante calor.

### **GEOMEMBRANA**

Láminas o películas plásticas flexibles que se tienden sobre una superficie previamente acondicionada para el efecto, constituyendo una "bolsa" aislante que separa eficientemente el interior del exterior. Se fabrican de polietileno (para espesores delgados) y de PVC (para más gruesos). Poseen alta resistencia a la agresión de agentes orgánicos y químicos.

### **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Conjunto de actividades como ser: generación, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, y disposición final de residuos sólidos, que se efectúan de acuerdo con sus características particulares.

### **HÁBITAT**

Lugar donde vive un organismo. Área de distribución de una especie, o bien conjunto de localidades que reúnen las condiciones apropiadas para la vida de una especie o comunidad animal o vegetal.

## **HERBÁCEA (O)**

Comunidades de plantas de porte bajo y no leñoso, conocidas como hierbas.

## **HORIZONTE**

(Suelo) Cada uno de los niveles estratificados en que puede dividirse el perfil del suelo. Pueden ser casi paralelos a la superficie con características morfológicas relativamente uniformes.

## **HUMEDALES**

Zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente cubierta de agua, sea ésta de régimen natural o artificial, dulce, salobre o salada. Generalmente ocurren en relieves planos, cuya superficie se inunda permanente o intermitentemente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres. Como categoría biológica comprende zonas diversas como bañados, ciénagas, pantanos, turberas, bofedales, vegas, etc. Conforman ecosistemas muy sensibles al estar altamente regulados por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

## **IMPACTO AMBIENTAL**

Efecto que se manifiesta en el conjunto de "valores" naturales, sociales y culturales existente en un espacio y tiempo determinados. Este efecto puede ser de carácter positivo o negativo.

## **IMPERMEABLE**

Material que no es capaz de permitir el paso de fluidos, o que lo permite con dificultad.

## **INCINERACIÓN**

Acción de reducir a cenizas los desechos.

## **INFILTRACIÓN**

Proceso por el cual el agua penetra en el suelo a través de sus poros, grietas o fisuras y se dirige hacia las capas inferiores o subsuelo.

## **LIXIVIACIÓN**

Proceso de lavado y arrastre de elementos solubles desde los horizontes superiores hacia los inferiores del suelo.

## **NIVEL FREÁTICO**

Nivel superior de la zona de saturación de la capa acuífera subterránea. Puede variar estacionalmente, a causa de las precipitaciones y la evaporación.

## **NUTRIENTE**

Sustancia o elemento que sirve de alimento a los organismos. Específicamente son iones disueltos en el suelo que pueden ser absorbidos por las plantas.

## **PAISAJE**

(Fisiografía) Unidad fisiográfica básica en el estudio de la morfología de los ecosistemas, con elementos que dependen mutuamente y que generan un conjunto único e insoluble en permanente evolución.

## **PAISAJE**

Porción de espacio de la superficie terrestre aprehendida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los

fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.

### **PERMEABILIDAD**

Es la facilidad con que fluidos como el agua y el aire se mueven dentro del suelo.

### **QUEBRADA**

Abertura o hendidura estrecha y abrupta entre dos montañas, provocada por fallas geológicas o la acción de las aguas.

### **RECICLAJE**

Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

### **RECOLECCIÓN DE RESIDUOS**

Acción de recoger y trasladar los residuos sólidos, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reciclaje, o a los sitios de disposición final.

### **RECURSO HÍDRICO**

Agua en el estado en que se encuentra en la naturaleza.

### **RELLENO SANITARIO**

Obra de ingeniería, destinada a la disposición final de residuos sólidos, en sitios adecuados y bajo condiciones controladas, para evitar daños al ambiente y la salud humana.

### **RESIDUOS PELIGROSOS**

Residuos que presentan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad.

### **RESIDUOS SÓLIDOS**

Materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje.

### **RESTAURACIÓN**

Proceso inducido por el hombre para recuperar las condiciones abióticas (fisiografía, suelo, clima, etc.) y bióticas (flora, fauna, paisaje, etc.) de un ecosistema perturbado.

### **RIESGO AMBIENTAL**

Situación que puede poner en peligro la integridad de los ecosistemas durante la ejecución de una obra o el ejercicio de una actividad.

### **RUIDO**

Es la denominación dada a un conjunto de sonidos armónicamente indeseables y confusos. Por regla general, 85 decibeles (dB) puede considerarse como el nivel crítico de ruido para provocar daños al oído humano.

## **SALINIZACIÓN**

Acumulación de sales de distinta solubilidad hasta un nivel que produce degradación de sus propiedades físicas y/o toxicidad en las plantas. Lo puede causar el agua de riego y efluentes contaminados.

## **SANEAMIENTO BÁSICO**

Servicio o sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición sanitaria de aguas residuales, excretas u otros desechos. Comprende los servicios de alcantarillado sanitario y disposición de excretas.

## **SEDIMENTO**

Partículas sólidas que han sido desprendidas de la superficie del suelo, transportadas y acumuladas en un lugar concreto. Habiendo estado suspensas en un medio líquido, se posan o asientan en función a su masa.

## **STAKEHOLDER**

Suele entenderse por stakeholder cualquier persona o grupo que tiene un interés, derecho, reivindicación o propiedad en una organización o proyecto.

## **STANDBY**

Se refiere al modo de espera o interrupción temporal de la actividad constructiva, cuando no se ha desmovilizado ni equipo ni personal asignado a las tareas.

## **SUELO**

Es el estrato más externo de la superficie terrestre. Constituye un cuerpo dinámico formado por minerales y partículas orgánicas. Se origina a partir de la acción conjunta del clima, el relieve y los organismos sobre el material parental o geológico a través del tiempo. Al ser el substrato para el desarrollo vegetal, constituye la base productiva del ecosistema.

## **TÓXICO (A)**

De toxicidad. El carácter nocivo de una sustancia. Grado de efecto venenoso de una sustancia para los organismos vivos.

## **TRATAMIENTO**

(De aguas residuales) Proceso físico, químico y/o biológico, que modifica alguna propiedad física, química y/o biológica del agua residual.

## **TRATAMIENTO**

(De residuos sólidos) Conjunto de operaciones encaminadas a la transformación de los residuos sólidos, o al aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos.

## **VÁLVULAS ANTIRETORNO**

Dispositivo de seguridad que se coloca a la salida de bombas o compresores para evitar el retorno de fluidos (agua o aire) hacia el compresor en el caso de un corte de energía. También se conoce por el nombre de regulador unidireccional puesto que conduce el caudal del fluido en un solo sentido.

## **YACIMIENTO**

Lugar en el que se encuentran naturalmente rocas o depósitos sedimentarios de materiales con potencial de aprovechamiento. También hace referencia al sitio donde se hallan restos arqueológicos o fósiles.

### **TOP SOIL**

(En inglés) Es suelo vegetal también llamado "capa vegetal" y que corresponde en términos agronómicos a la "capa arable" de los suelos, por estar situado en la superficie, posee características físico químicas y propiedades biológicas particulares que permiten el desarrollo de los vegetales superiores.

### **XENOBIÓTICO**

Del griego Xenos = extraño, ajeno, extranjero y Bios = vida. Son moléculas generalmente sintetizadas por el hombre (también llamadas artificiales o sintéticas) y que suelen provocar efectos negativos sobre la fisiología de los organismos