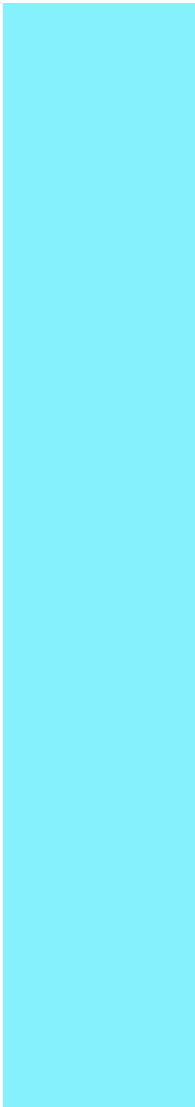




MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

***GUIA DE MANEJO AMBIENTAL
PARA PROYECTOS DE PERFORACION
DE POZOS DE PETROLEO Y GAS***

VERSION No 1 Agosto/99



MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

***GUIA BASICA AMBIENTAL
PARA LA PERFORACION DE POZOS***



Santafé de Bogotá, Enero de 1999

CREDITOS

República de Colombia
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Ministro del Medio Ambiente

Viceministro del Medio Ambiente

Viceministro del Medio Ambiente

Secretaría General.

Director Desarrollo Sostenible

GRUPO EDITOR

César Buitrago	MMA
Marco V. Cárdenas	ACP (BP Exploration)

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:

Ministerio de Minas y Energía
CORPORACIONES REGIONALES
ECOPETROL
Asociación Colombiana del Petróleo
BP Exploration

ELABORACION Y EDICION:

Calidad del Aire Cía Ltda.



Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

1. PRESENTACION Y ANTECEDENTES

El Ministerio del Medio Ambiente como ente rector de la política ambiental, esta trabajando en el establecimiento de instrumentos que promueven la gestión ambiental en los diferentes sectores productivos del país.

Para facilitar el proceso de planificación y ejecución de proyectos, el Ministerio del Medio Ambiente y el sector petrolero identificaron la necesidad de definir guías ambientales básicas para cada actividad, orientadoras de la gestión ambiental que deben realizar los responsables de la ejecución de los proyectos y unificadoras de criterios en las relaciones de la actividad con la sociedad.

El presente documento desarrolla la guía ambiental para la actividad de Perforación de Pozos y actividades asociadas, la cual se puede dividir en dos grandes grupos: pozos exploratorios y pozos para el desarrollo y explotación de campos nuevos o existentes.

Cada grupo tiene implicaciones sociales, políticas, económicas y ambientales diferentes, debido a que el contexto regional y territorial que se maneja en cada caso es diverso, aún cuando sus procesos constructivos son similares.

Con base en un soporte jurídico, criterios ambientales y experiencias en este campo, se puede lograr la estandarización de los procesos y generar así, los lineamientos y orientaciones pertinentes para el desarrollo de estos proyectos.

La Guía no sustituye el proceso de planificación ambiental del proyecto. Su función es agilizarlo y unificar criterios de gestión, en el marco de los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente para esta actividad.

Esta guía es el resultado del trabajo conjunto entre los Ministerios del Medio Ambiente, Minas y Energía, las Corporaciones Autónomas Regionales, Ecopetrol y la Asociación Colombiana del Petróleo.

2. OBJETIVOS

- Proporcionar, a las empresas interesadas en el sector y a las autoridades ambientales, una herramienta de consulta que contenga los criterios, lineamientos y orientaciones de carácter general sobre la concepción, planificación, construcción, operación y mantenimiento, haciendo énfasis en el manejo ambiental de estas actividades
- Unificar criterios para el manejo ambiental de estos proyectos
- Establecer orientaciones generales para su manejo socioambiental .

3. ALCANCE GENERAL DE LA GUIA

Esta Guía propone los siguientes elementos básicos de gestión para el desarrollo de estos proyectos:

- Planificar las actividades del proyecto
- Establecer criterios y lineamientos de manejo, a través de alternativas, donde cada proyecto selecciona la opción más adecuada
- Proponer mecanismos de verificación y control de las actividades propuestas
- Propiciar la comunicación al interior de la organización responsable y a nivel externo, con las comunidades y las autoridades ambientales y gubernamentales

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

1. ESTRUCTURA

La guía tiene cuatro secciones principales:

- Marco de referencia para la gestión ambiental (PER-3)
- Planificación ambiental del proyecto (PER-4)
- Descripción de la actividad (PER-5)
- Manejo Ambiental del proyecto (PER-6)

El Cuadro No. 2.000.1 muestra el contenido general de la guía.

Cada una de las hojas de la guía tiene un código al lado superior derecho que indica la actividad, en este caso perforación (PER), seguido por un número que indica el capítulo o la sección de la guía a que pertenece (1 a 8, de acuerdo con el Cuadro No. 2.000.1) y un número final que corresponde a la división dentro del capítulo.

El manejo ambiental del proyecto (PER-6) se desarrolló mediante Fichas de Manejo las cuales presentan una estructura que comprende los siguientes puntos:

Objetivo: Se indica de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar la actividad.

Impacto a Prevenir y Mitigar: Se identifica el impacto ambiental que la actividad pretende manejar, indicando el elemento del medio afectado.

Criterios de Manejo Ambiental: Corresponde a las medidas que se adoptarán para el manejo ambiental del impacto.

2. USO DE LA GUIA

En las fichas de manejo ambiental donde se ofrecen alternativas de manejo, el usuario, de acuerdo con las condiciones que le impone las características de su proyecto y la oferta ambiental del área, deberá manifestar claramente ante la autoridad ambiental, el tipo de medida que implementará, haciendo alusión sobre si acoge totalmente a los enunciados de las medidas presentadas en la guía o si se aparta de los mismos para mejorar aún más las condiciones ambientales.

Dado que las Guías son una herramienta de consulta que unifican criterios y establecen las directrices para el desarrollo del tipo de proyecto descrito, debe ser consultada bajo esta concepción, teniendo en cuenta que cada proyecto será objeto de un diseño y la realización de estudios ambientales específicos.

No es posible en esta guía hacer una descripción detallada de los impactos a manejar ni de su valoración, por cuanto esto depende, entre otros, del carácter, localización u objetivo del proyecto y debe estar incluido dentro de los estudios ambientales correspondientes.

SECCION	TEMA
PER.1.000	INTRODUCCION
PER.2.000	INSTRUCCIONES
MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION	
PER.3.000	Normas y principios ambientales
PER.3.010	Gestión ambiental
PER.3.020	Participación ciudadana
PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO	
PER.4.010	Proceso de planificación ambiental del proyecto
PER.4.020	Proceso de planeación de los pozos
PER.4.030	Aspectos de la localización de la vía
PER.4.040	Organización para la gestión ambiental
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	
PER.5.010	Etapas generales del proyecto
PER.5.020	Etapa de planeación
PER.5.030	Etapa de construcción
PER.5.040	Perforación del pozo
PER.5.050	Abandono y restauración

PER.5.060	Gestión ambiental de residuos
MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	
PER.6.000	Presentación
PER.6.010	Localización y replanteo
PER.6.020	Desmonte y descapote
PER.6.030	Movilización de maquinaria y equipo
PER.6.040	Instalación y operación de campamentos
PER.6.051	Gestión ambiental de residuos sólidos
PER.6.052	Gestión ambiental de residuos líquidos
PER.6.053	Gestión ambiental aceites lubricantes de desecho
PER.6.060	Construcción de vías e instalaciones de perforación
PER.6.070	Zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODMEs)
PER.6.080	Explotación de fuentes de materiales
PER.6.090	Manejo ambiental de la perforación
PER.6.091	Planta de energía
PER.6.092	Bodega - almacén
PER.6.093	Transporte y almacenamiento de combustibles
PER.6.094	Captación de agua

PER.6.095	Taladro e instalaxciones anexas
PER.6.096	Lodos de perforación
PER.6.097	Manejo ambiental de los residuos de perforación
PER.6.098	Pruebas de producción
PER.6.100	Plan de contingencia
PER.6.110	Programa de capacitación de personal
PER.6.120	Monitoreo y seguimiento
PER.6.121	Selección de indicadores ambientales
PER.6.122	Sistema de información ambiental
PER.6.123	Instrumentos de seguimiento
PER.6.130	Plan de abandono y restauración
PER.6.140	Evaluación expost
BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS	
GLOSARIO	

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

La Figura No. 3.000.1 señala los aspectos más relevantes del ordenamiento jurídico - ambiental colombiano. Este se deriva de la Constitución Política de 1991, que estableció los derechos y deberes del Estado y de los particulares frente a los recursos culturales y naturales de la Nación.

En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA.

Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales. La Licencia Ambiental previa se estableció como requisito para toda obra, industria, actividad o proyecto que cause:

- a) Un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente y/o
- b) Modificaciones notorias o considerables al paisaje

En la Figura 3.000.2 se resumen las principales normas aplicables al uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales.

La Ley 99/93, en su Artículo 1o., estableció los principios generales que rigen la Política Ambiental colombiana y que, por tanto, orientan la gestión ambiental de las actividades industriales. El Cuadro No. 3.000.1 recoge algunos de tales principios en la medida en que trascienden a los proyectos de la industria del petróleo.

CUADRO No. 3.000.1

**PRINCIPIOS GENERALES DE POLITICA AMBIENTAL
(SINTESIS)**

PRINCIPIO	COMENTARIOS
El proceso de desarrollo económico y social se orientará según los principios del desarrollo sostenible (Declaración de Río de Janeiro).	Reconoce la necesidad de utilizar recursos del ambiente para el desarrollo económico y social, pero establece el uso racional ya que los recursos son finitos.
La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.	El concepto de biodiversidad se aplica también a la diversidad de razas y culturas del país.
Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.	En la práctica estas áreas están vedadas a la actividad industrial o exploratoria.
En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.	Obliga, en los proyectos, a estudiar usos del agua para decidir sobre captaciones.
Principio de precaución.	La adopción de medidas para evitar la degradación ambiental no requiere certeza científica.
El paisaje, por ser patrimonio común, deberá ser protegido.	La afectación del paisaje debe ser analizada en los proyectos.
El EIA será el instrumento básico para la toma de decisiones.	Define el peso de la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos.
El manejo ambiental del país será descentralizado, democrático y participativo.	Reafirma la participación ciudadana en las decisiones ambientales relacionadas con la ejecución de proyectos que puedan afectar el medio ambiente.

FIGURA No. 3.000.1

MARCO LEGAL DE LA GESTION AMBIENTAL

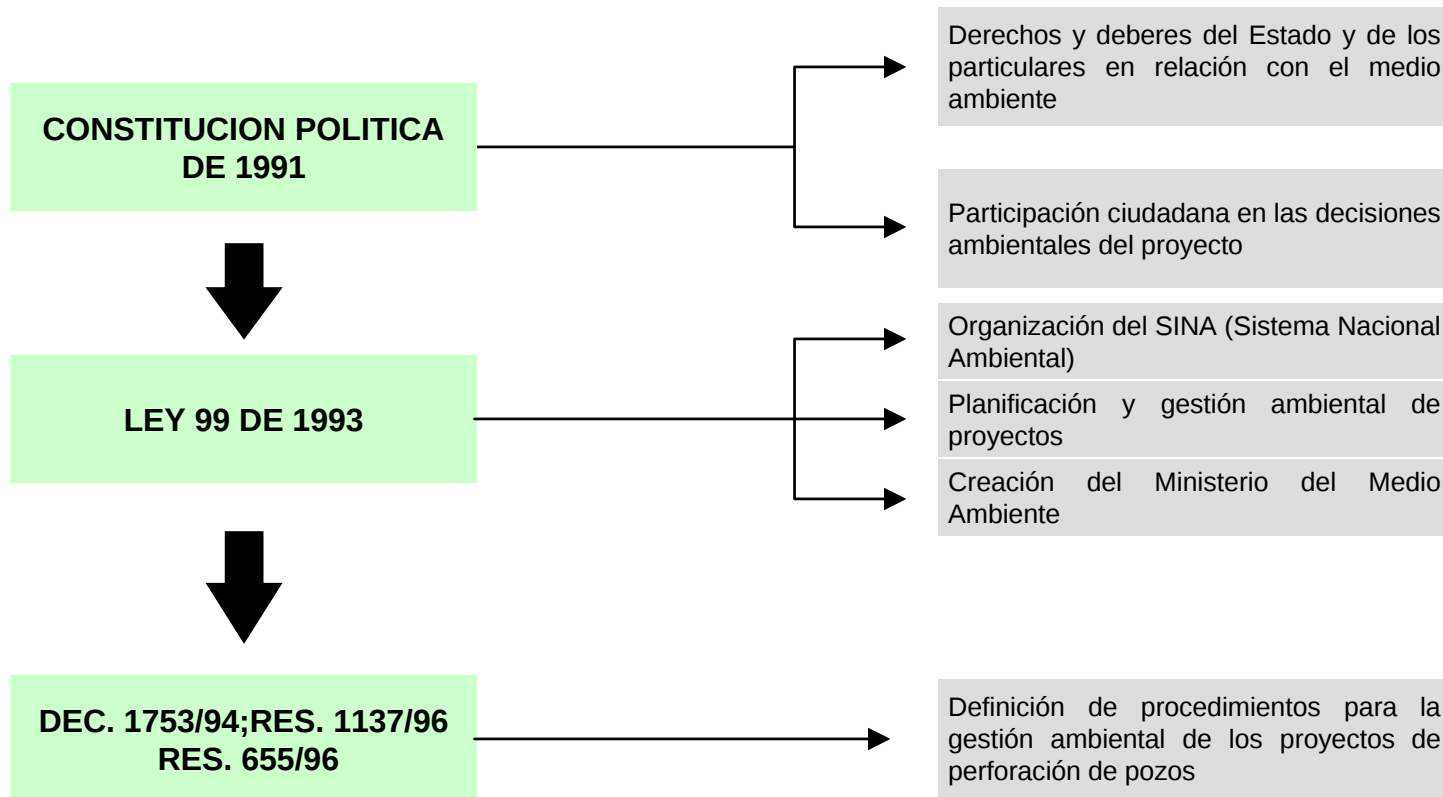
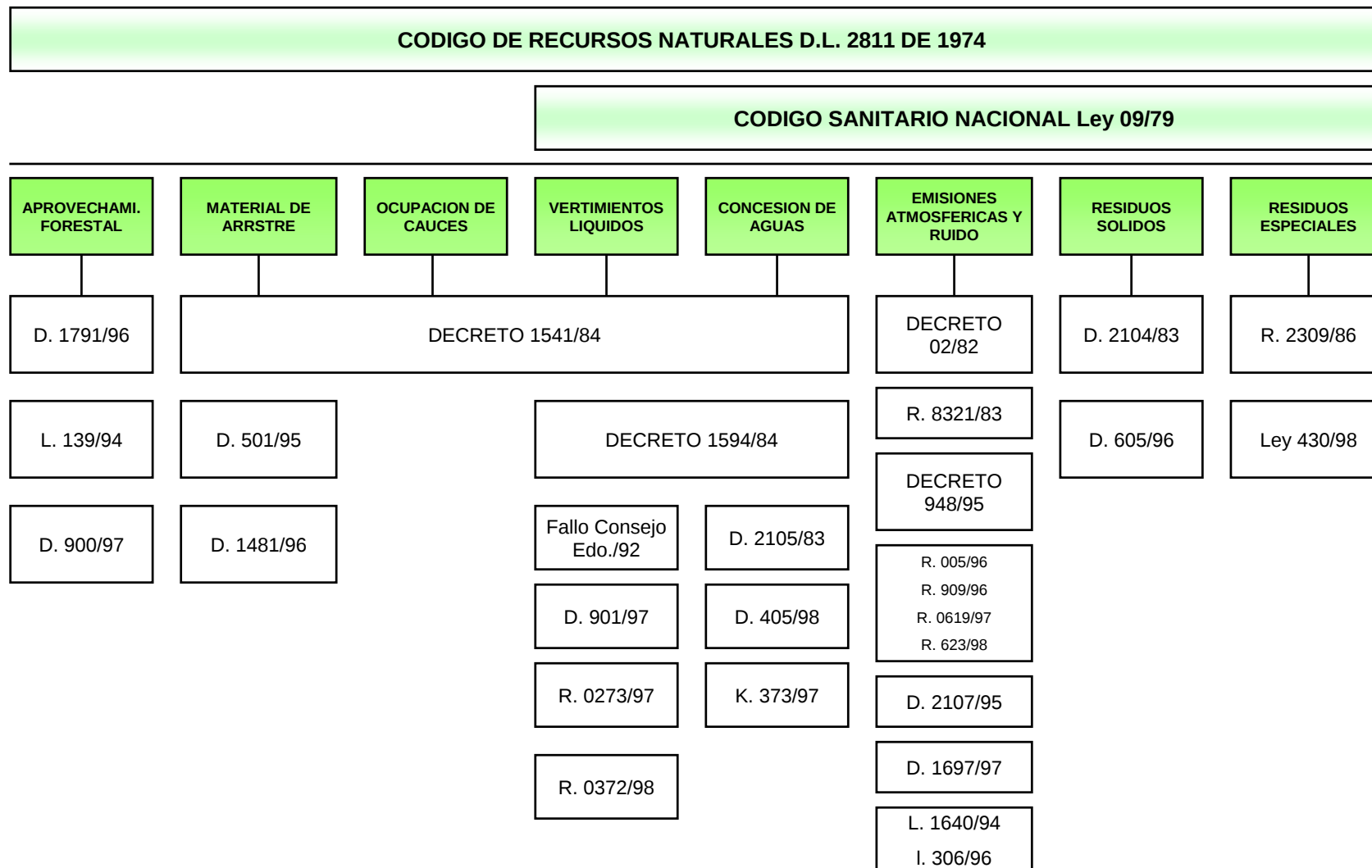


FIGURA No. 3.000.2

NORMATIVIDAD PARA EL USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES



Los proyectos de perforación de pozos pueden clasificarse en tres grupos:

1. PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS EN AREAS NUEVAS

Se ejecutan en áreas en donde no se ha desarrollado ninguna actividad de explotación de hidrocarburos, o en áreas diferentes a aquellas Licenciadas para actividades de perforación exploratoria.

2. PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS O DE DESARROLLO EN CAMPOS EXISTENTES

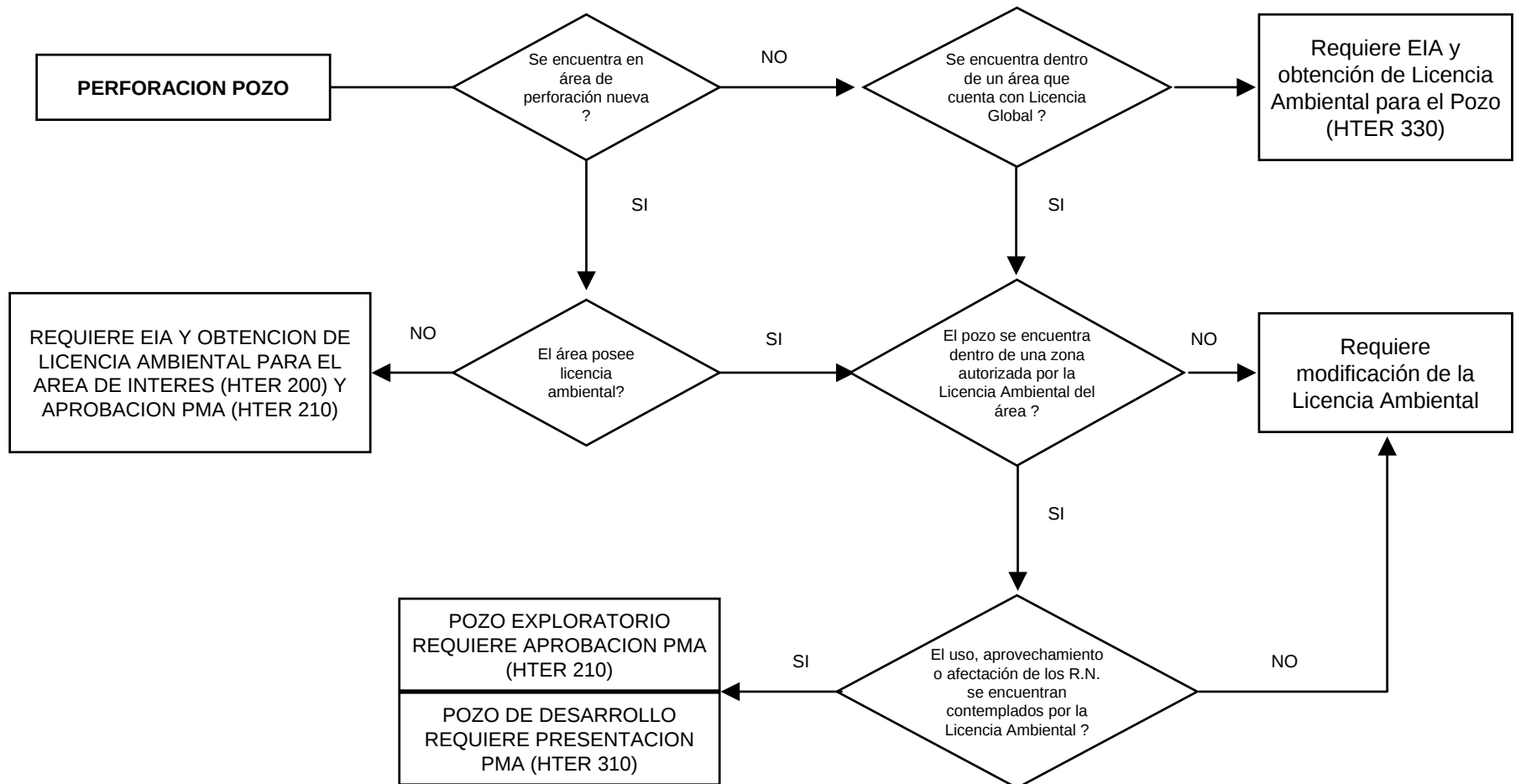
Son los proyectos de perforación de pozos exploratorios o de desarrollo, localizados dentro de áreas en donde se desarrollan actividades de explotación de hidrocarburos.

3. PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS EN AREAS QUE CUENTAN CON LICENCIA AMBIENTAL PARA EL AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA

Son los proyectos de perforación exploratoria localizados dentro de áreas con Licencia Ambiental para el área de interés para perforación exploratoria. Si se obtiene resultado positivo en la etapa exploratoria, la perforación de los primeros pozos de desarrollo puede realizarse mediante la elaboración de un EIA y obtención de la correspondiente Licencia Ambiental, mientras se surten las etapas de elaboración del EIA y obtención de la licencia ambiental Global para la explotación del campo.

En la Figura No. 3.010.1 se ilustran el procedimiento, estudios requeridos y gestión ante la autoridad ambiental para los casos anteriormente mencionados.

FIGURA No. 3. 010.1
REQUISITOS Y GESTION AMBIENTAL
PARA PERFORACION DE POZOS



La participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos merece especial atención, particularmente cuando las actividades se desarrollan en territorios pertenecientes a minorías étnicas.

La importancia de la participación nace de la Constitución Política y del derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano. Para el ejercicio de este derecho, se ha establecido que *“la Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”*. Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación (Figura No. 3.020.1) que debe ser tenida en cuenta en la planificación y operación de las actividades de perforación de pozos.

En el evento de que la comunidad considere que la autoridad ambiental competente deba tener en cuenta su opinión para expedir la licencia, podrá solicitar una Audiencia Pública Ambiental en los términos del Artículo 72 de la Ley 99/93.

Si el proyecto afecta territorios de comunidades étnicas o áreas donde se encuentren asentadas, se debe adelantar un trámite especial dentro de la elaboración del EIA o el diseño del PMA.

El Artículo 76 de la Ley 99/93 dispone que la explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y negras tradicionales, en concordancia con la Ley 70/93 y el Artículo 330 de la Constitución Política, y ***las decisiones sobre la materia se tomarán previa consulta a los representantes de tales comunidades***. El Decreto 1320/98 reglamentó el proceso de consulta.

COMUNIDADES INDIGENAS

Adicionalmente, en el párrafo del Artículo 330 se consignó que “La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas.” En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades.

La ley 21/91, que ratificó el Convenio de la OIT de 1989 sobre minorías étnicas dice (Artículo 15, numeral 2):

“En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo o tenga derecho sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer y mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados, y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras;

Los pueblos interesados deberán participar siempre que sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de esas actividades.”

COMUNIDADES NEGRAS

La Ley 70/93, que desarrolló el Artículo Transitorio No. 55 de la Constitución, establece en su Artículo 44 que como mecanismo de protección de la identidad cultural:

"...las comunidades negras participarán en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómico y cultural, que se realicen sobre los proyectos que se pretendan adelantar en las áreas a que se refiere esta Ley"

En razón de lo anterior, se hace necesario contar con la anuencia de las comunidades (indígenas, negras y otras), en las etapas previas a la ejecución del proyecto. Para ello se identificarán las comunidades y se surtirá este trámite dentro de la ejecución del EIA o del diseño del PMA (Decreto 1320/98). De esta manera se garantiza el derecho a la participación de las comunidades, y se evita la oposición de cualquier persona al proyecto, una vez obtenida la anuencia mencionada.

CIUDADANO

COMUNIDADES INDIGENAS

COMUNIDADES NEGRAS

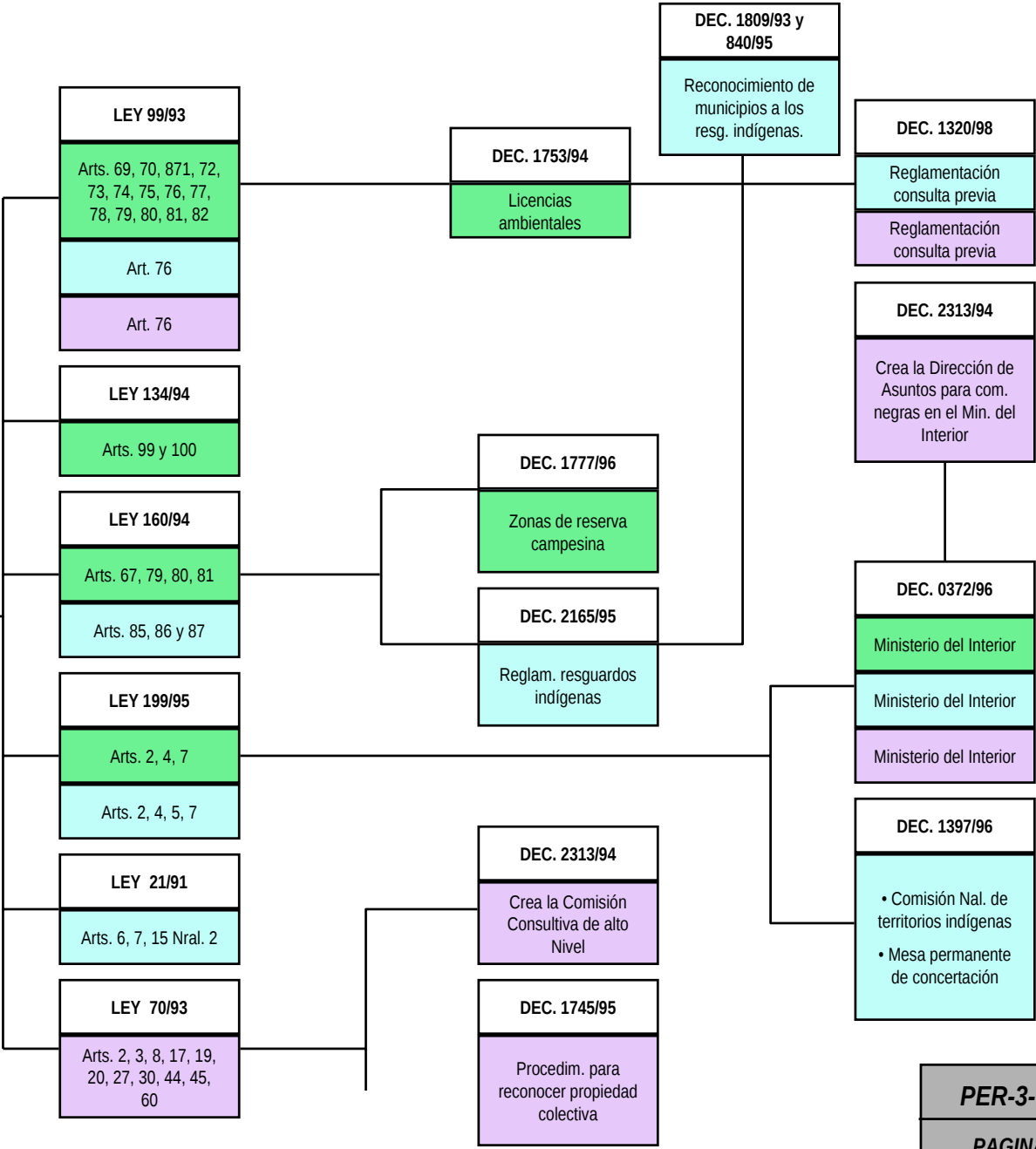


FIGURA No. 3.020.1

MARCO LEGAL DE LA PARTICIPACION CIUDADANA EN EL CONTEXTO AMBIENTAL

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

A partir de los casos explicados en el capítulo anterior, se desarrollan a continuación los aspectos y criterios relevantes para la planificación ambiental de los proyectos de perforación de pozos.

La gestión ambiental de la perforación de pozos prevé la elaboración de estudios diferentes que dependen de la etapa de desarrollo de la actividad, es decir si es en la etapa exploratoria o de desarrollo y de la situación jurídica-ambiental en que se encuentre el área en donde se vaya a desarrollar el proyecto.

1. PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS EN AREAS NUEVAS

La implementación de este tipo de proyectos parte de la definición del área de interés para la perforación, la cual es definida por el dueño del proyecto con base en estudios sectoriales previos (exploración sísmica), y de la determinación del área de estudio, la cual engloba el concepto de área de influencia cuya definición (espacial y funcional) se deriva del mantenimiento de la integralidad de los ecosistemas naturales presentes, las unidades de paisaje, la unidad político administrativa (Departamento, Municipio) de planificación (región) y las entidades territoriales vigentes. Figura 4.010.1.

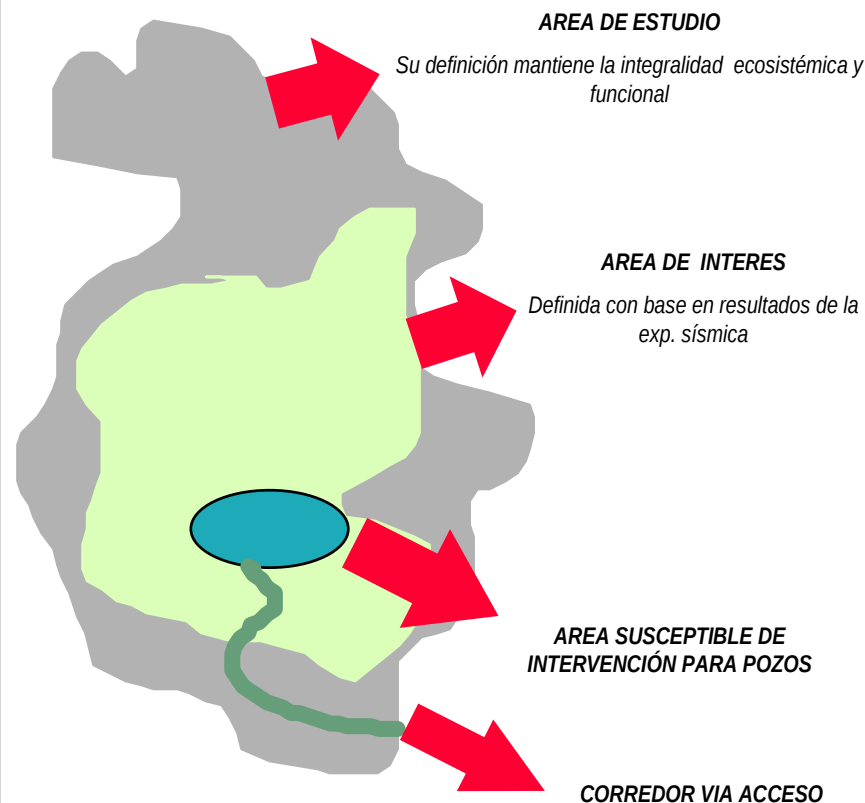
El EIA realizado sobre el área de estudio (HTER-200), debe enmarcarse dentro de un concepto regional, aplicando criterios de zonificación ambiental, en donde se busca determinar para el área de interés la siguiente clasificación:

- Areas de exclusión a cualquier tipo de intervención
- Areas de intervención con restricciones
- Areas susceptibles de intervención

Estos criterios son aplicables tanto para la identificación de áreas potenciales de perforación, como para la definición de corredores viales.

FIGURA No. 4.010.1

AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA NIVELES DE PLANIFICACION AMBIENTAL



El concepto de Licencia Ambiental para el área de perforación exploratoria determina una clara connotación de ordenamiento y planificación de un área relativamente extensa, que podrá ser intervenida durante el tiempo que dure la exploración.

En este mismo sentido, el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales, se convierte en un ejercicio de planificación de la oferta de recursos disponibles en el área, en el que el usuario deberá realizar con carácter regional y con la mayor precisión posible, la evaluación del estado, condiciones y disponibilidad de los recursos naturales y en el que la autoridad ambiental, deberá definir los requisitos, obligaciones o restricciones que el usuario deberá cumplir durante el desarrollo del proyecto.

Una vez obtenida la Licencia Ambiental para el área de perforación exploratoria, se debe realizar un Plan de Manejo Ambiental para la perforación del pozo y la construcción de la vía de acceso (HTER 210), el cual debe presentar en detalle la localización del pozo, el diseño de la vía de acceso, los impactos puntuales, el diseño de las medidas de manejo ambiental y el uso, aprovechamiento o afectación puntual de los recursos naturales; aspectos estos que deben estar amparados dentro de la Licencia Ambiental otorgada para el área de perforación exploratoria.

La Figura No. 4.010.2 presenta de una manera esquemática el proceso de planificación ambiental del proyecto, cuyos lineamientos se encuentran definidos por los términos de referencia HTER 200 y HTER 210.

El Cuadro 4.010.1 presenta los lineamientos generales para el desarrollo de los estudios ambientales.

El Cuadro 4.010.2 presenta los criterios a tener en cuenta en la planificación social del proyecto.

En este cuadro se identifican las acciones a tener en cuenta en las actividades de acercamiento al Área, elaboración del EIA, diseño del Plan de Manejo Ambiental y ajuste de las medidas de restauración y abandono, siendo este último parte integral del PMA, pero por sus características especiales en relación con el momento de aplicación es necesario tomar algunas acciones de verificación y ajuste de acuerdo con la dinámica socioambiental del área.

El proceso de planeación es de carácter cíclico y por tanto incluye un proceso de revisión y ajuste continuo de la información, del análisis y del diseño de las medidas de manejo y cuyo resultado se presenta en los estudios correspondientes.

En este proceso la participación ciudadana reviste una gran importancia y por tanto es fundamental planificar su desarrollo de acuerdo con los lineamientos presentados en el Cuadro 4.010.3.

4.2. PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS O DE DESARROLLO EN CAMPOS EXISTENTES.

Si el campo posee Licencia Ambiental Global otorgada con base en un EIA preparado con los términos de referencia HTER 300, se deberá para la ejecución del proyecto profundizar la información contenida en el EIA del campo, con miras a seleccionar el trazado de la vía de acceso y locación dentro de los criterios establecidos en la zonificación ambiental y elaborar el respectivo Plan de Manejo Ambiental (HTER 320).

Los criterios de Planificación ambiental para este escenario se presentan en la Guía Ambiental de Campos.

Si el campo no posee Licencia Ambiental Global, la planificación ambiental para el desarrollo del proyecto se realizará teniendo en cuenta los lineamientos de los HTER 330.

FIGURA No. 4.010.2
PAUTAS PARA LA ELABORACION DEL EIA
EN UN AREA DE PERFORACION

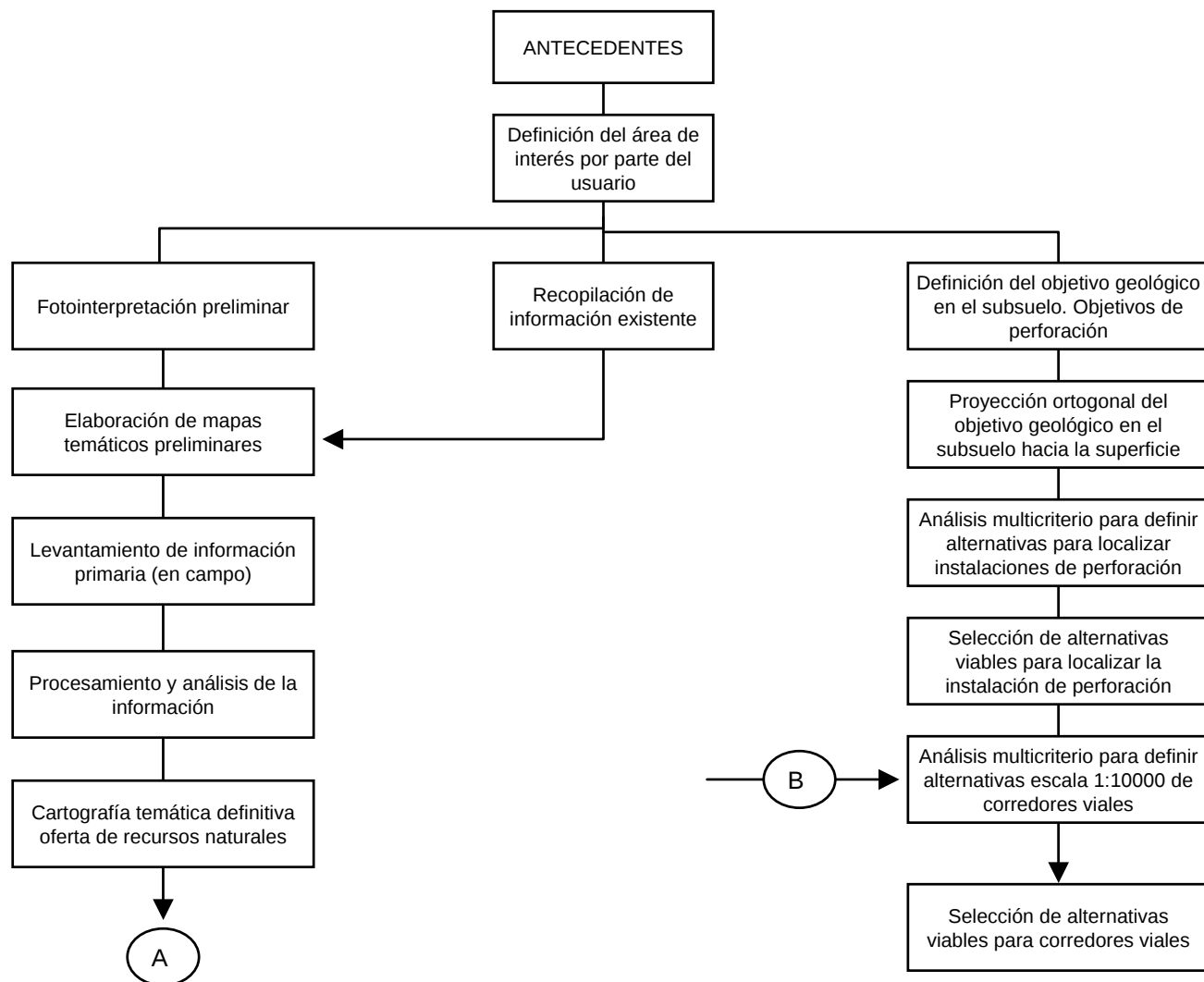
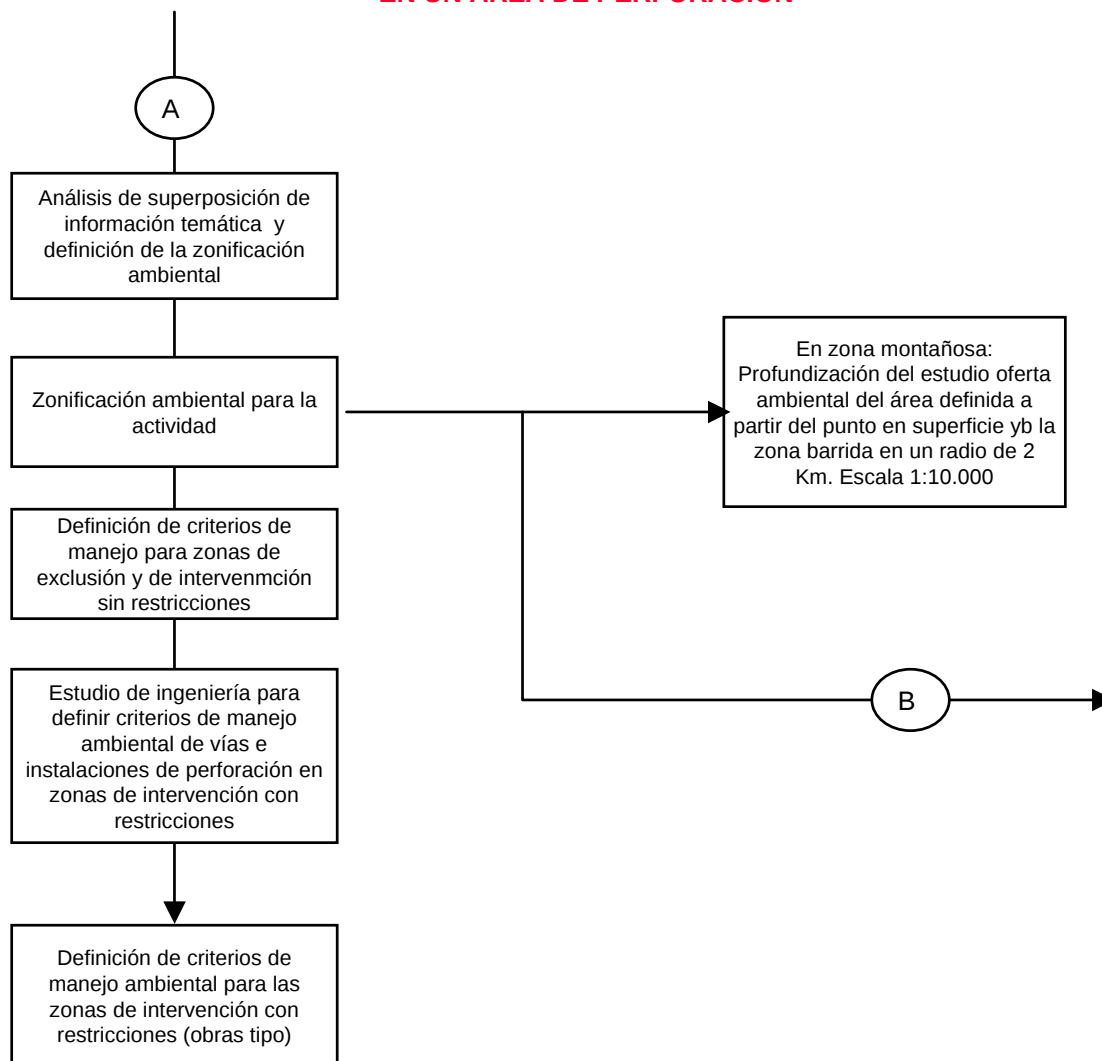


FIGURA No. 4.010.2 (Continuación)
PAUTAS PARA LA ELABORACION DEL EIA
EN UN AREA DE PERFORACION



CUADRO No. 4.010.1

ESTUDIOS AMBIENTALES - LINEAMIENTOS GENERALES

1. Debe existir siempre un estudio de carácter regional que enmarca la planificación ambiental de la perforación de pozos en el área de interés. El PMA se concreta en el área de influencia del pozo.

2. Los estudios ambientales son de naturaleza analítica, identificando factores, elementos, variables e indicadores que directa o indirectamente tengan que ver con las actividades de perforación en la generación de posibles impactos. El análisis no se debe quedar en la sola interpretación de datos o cifras.

3. La información del estudio regional debe entenderse como básica; el PMA requiere de su coplementación con información primaria.

4. La obtención de la información sobre el área de estudio requiere de métodos y procedimientos que deben incluirse en el estudio regional y en el PMA del pozo. Estos identificarán las fuentes de los datos, su grado de confiabilidad, las carencias de datos para completar los inventarios sobre las condiciones básicas ambientales, la incertidumbre que generan los datos y las recomendaciones para completar la información.

5. La información procesada, sistematizada y analizada del aspecto social perteneciente al área de estudio, debe cruzarse con la de los aspectos físicos y bióticos para que de su análisis integral pueda precisarse el diagnóstico y la zonificación ambiental.

6. El proyecto de perforación no debe considerarse como un conjunto extrínseco de factores que se sobrepone al sistema ambiental que lo recibirá. Por el contrario, el proyecto es también sujeto de cambios, como los sistemas ambientales, y llegará a ser parte integrante de los mismos.

7. Los estudios ambientales son un trabajo de equipo multidisciplinario, y no la construcción de un documento que se vuelve la sumatoria de partes aisladas.

8. El resultado esperado es un análisis integral de la planeación ambiental de las actividades de perforación en el área de estudio.

CUADRO No. 4.010.2
PLANIFICACION DEL COMPONENTE SOCIAL

**CRITERIOS DE
PLANEACION**

**ACERCAMIENTO AL
AREA DE ESTUDIO**

EIA

**PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL**

**RESTAURACION Y
ABANDONO**

1. Identificación, recolección y sistematización de información	Presentación formal de las actividades a desarrollar.	La información que se identifique, recolecte y sistematice se orientará en la pertinencia de la misma para el desarrollo de las variables e indicadores propuestos por la autoridad ambiental.	Información de tipo primario	Verificación y actualización de información.
	Plantear a la administración regional y local la importancia de la información que se requiere, y las consideraciones de tipo ambiental que implica el desarrollo de las actividades de perforación (o de desarrollo, si es el caso).	La información en este caso es secundaria, pero en razón de la dinámica socioeconómica y cultural de las regiones y localidades, debe ser actual.	Información básica y complementaria del EIA	Revisión del objetivo, y evaluación del aspecto social sobre factores pertinentes.
	Precisar la pertinencia de manejo ambiental de posibles impactos en el aspecto social e informar acerca de la participación de las comunidades indígenas y negras tradicionales.	La información es la base que facilita el análisis del aspecto social en sus variables e indicadores. No se trata de transcribirla, sino de explicarla y orientarla en el sentido de los objetivos del estudio.	Interlocución con las poblaciones involucradas a partir del saber que cada una de las partes posee.	Interlocución con las poblaciones habitantes del área de influencia sobre la fase de restauración y abandono.

CUADRO No. 4.010. 2 (Continuación)
PLANIFICACION DEL COMPONENTE SOCIAL

**CRITERIOS DE
PLANEACION**

**ACERCAMIENTO AL
AREA DE ESTUDIO**

EIA

**PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL**

**RESTAURACION Y
ABANDONO**

1. Identificación, recolección y sistematización de información (Continuación)		Cuando se trate de información sobre comunidades indígenas y negras, los estudios etnográficos son el elemento de referencia determinante por su pertinencia y contenido. Esta información debe ser completa, y profunda, y su análisis conlleva explicaciones concretas y puntuales de cada una de las variables e indicadores cuando se haga referencia a posibles impactos ambientales en este aspecto.	Intercambio de información, ajuste y rigurosidad en la obtención de la misma. Sistematización de la información.	Mantener las bases para una futura relación.
2. Trabajo de campo	Presentación de los equipos de trabajo, plan de trabajo y cronograma ante las autoridades regionales y locales de acuerdo con el objetivo trazado.	El trabajo de campo precisa la sistematización y análisis explicativo de la información obtenida y los requerimientos de información concreta de tipo regional y local.	Para el caso de la elaboración del PMA de un pozo, el trabajo de campo requiere establecer un amplio cronograma y un plan de trabajo que permita cumplir con la legislación especial para comunidades indígenas y negras.	Evaluación del cumplimiento del plan de gestión social e intercambio con la comunidad de opiniones sobre la restauración final.

CUADRO No. 4.010.2 (Continuación)
PLANIFICACION DEL COMPONENTE SOCIAL

**CRITERIOS DE
PLANEACION**

**ACERCAMIENTO AL
AREA DE ESTUDIO**

EIA

**PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL**

**RESTAURACION Y
ABANDONO**

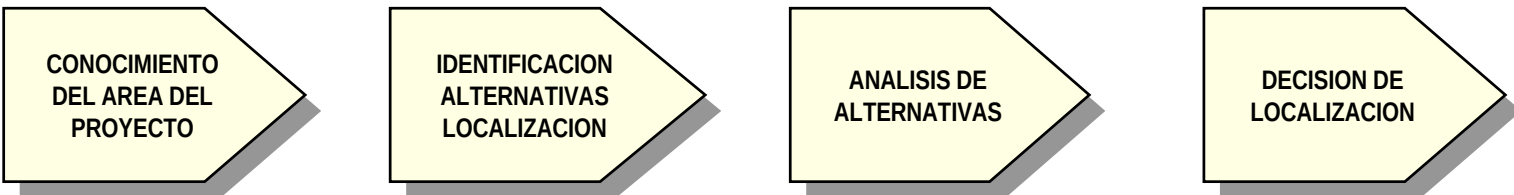
3. Relaciones interinstitucionales	Es determinante iniciar relaciones conociendo con precisión competencias, atribuciones y papel de cada una de las instituciones gubernamentales.	La identificación de las instituciones presentes en los niveles nacional, regional y local, es determinante de acuerdo con sus competencias, atribuciones, funciones y gestión en la formulación de estrategias de manejo ambiental para las actividades del proyecto	De acuerdo con la relación constituida con las diferentes instancias institucionales, solicitar apoyo teniendo en cuenta las competencias, atribuciones y funciones.	Consultar con las Instituciones, de acuerdo con sus competencias, las opciones de restauración y definir su posible participación o apoyo.
4. Participación Ciudadana	Identificación de comunidades a tener en cuenta en el proceso.	Participación activa de la comunidad de acuerdo con lo indicado en el Cuadro No. 4.3	Formulación de las medidas en forma concertada. Ver Cuadro No. 4.3	Formulación de las medidas en forma concertada. Ver Cuadro No. 4.3

CUADRO No. 4.010.3
NIVELES DE PARTICIPACION CIUDADANA
EN EL PROCESO DE ELABORACION DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

ESTAMENTO COMUNITARIO	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACION	ETAPA DE APLICACION	FORMALIZACION
Autoridades regionales y locales	Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.	Previo y durante la ejecución del estudio.	Correspondencia, agendas de trabajo y constancias del caso.
Ciudadanos y comunidades organizadas	Acercamiento, información y comunicación sobre la actividad y sus implicaciones ambientales en el área de estudio.	Durante el proceso de elaboración del estudio.	Levantamiento de actas con las firmas del caso, documentos filmicos o fotográficos en lo posible.
Comunidades étnicas	Acercamiento, información y participación en el proceso de elaboración del estudio. Consulta previa citada y presidida por el Ministerio del Medio Ambiente.	Durante el proceso de elaboración del estudio y previa a la decisión de otorgamiento o no de la Licencia Ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente.	Actas con las firmas del caso, documentos filmicos o fotográficos en lo posible.

Los problemas ambientales generados por la actividad exploratoria son en la mayoría de los casos mitigables, mediante una adecuada planeación de cada fase del proyecto.

El punto de partida para causar menos impactos es la determinación adecuada de la localización del pozo en superficie. Esta sección se ocupa de la metodología recomendada para seleccionar la mejor alternativa de localización, la cual se desarrolla en el Cuadro No. 4.020.1 y la Figura No. 4.020.1. El Cuadro No. 4.020.2 establece los criterios ambientales que deben tenerse en cuenta al establecer la localización.

CUADRO No. 4.020.1**LOCALIZACION DE POZOS PETROLEROS****PROCEDIMIENTO DE ANALISIS**


**CONOCIMIENTO
DEL AREA DEL
PROYECTO**

**IDENTIFICACION
ALTERNATIVAS
LOCALIZACION**

**ANALISIS DE
ALTERNATIVAS**

**DECISION DE
LOCALIZACION**

**ASPECTOS
GENERALES**

Aporta información básica preliminar sobre el área de interés, necesaria para identificar alternativas de localización del pozo y rutas alternas para la vía de acceso.

La aplicación de criterios ambientales al área de interés, conciliando los objetivos del proyecto, permite identificar los sitios potencialmente utilizables para localizar el pozo y los corredores para la vía de acceso.

Las alternativas se evalúan en campo, previa inspección de los sitios preseleccionados. La evaluación es un análisis de riesgos (ambientales y de otra naturaleza). La realiza un equipo multidisciplinario.

Las alternativas viables se jerarquizan para determinar cuál sería la más conveniente en términos de los riesgos asociados para orientar el EIA y el diseño de la localización.

**NATURALEZA DEL
TRABAJO**

Ejercicio de caracterización utilizando información secundaria disponible, como planos, fotografías aéreas, imágenes de satélite o estudios previos.

Identificación de alternativas sobre planos, con base en la información disponible.

Trabajo de campo interdisciplinario en el cual participan (Equipo Básico):

Geólogo, Ing. Civil, Ing. de Petróleos, Asesor Ambiental, Asesor legal, Asesor relaciones con la comunidad, Piloto de helicóptero

Evaluación preliminar de riesgos y ejercicio de planificación.

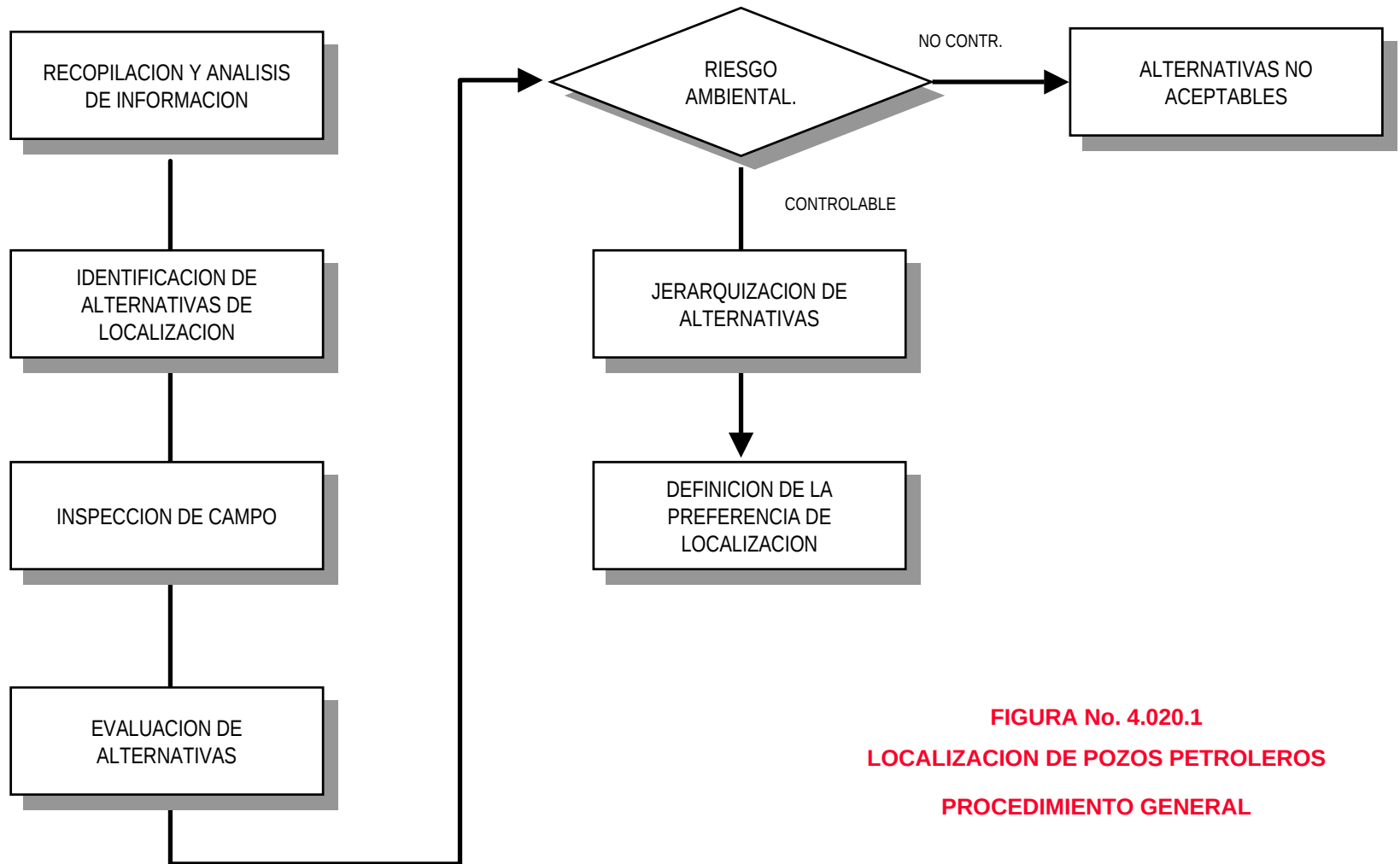
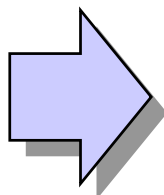


FIGURA No. 4.020.1
LOCALIZACION DE POZOS PETROLEROS
PROCEDIMIENTO GENERAL

CUADRO No. 4.020.2**LOCALIZACION DE POZOS PETROLEROS****CRITERIOS AMBIENTALES****FUNDAMENTOS DE LA EVALUACION**

La localización en superficie debe conciliar:

- Los objetivos y requerimientos del proyecto.
- La preservación de la calidad ambiental del área.
- Las normas ambientales aplicables y otras disposiciones.
- La obligación de restaurar el área afectada.

**CRITERIOS AMBIENTALES**

Topografía y facilidades constructivas	Mínimo movimiento de tierras: • Preferir áreas planas. • Construir en terrazas cuando se trate de áreas quebradas.
Estabilidad y capacidad portante del terreno	Utilizar: • Areas no sujetas a riesgos de movimientos en masa o a riesgos naturales no controlables mediante obras de estabilización. • Terrenos donde la capacidad portante sea suficiente para soportar el equipo.
Disponibilidad de área y ocupación del espacio	Minimización del espacio ocupado, mediante la definición previa de un Plan de Ocupación.
Características bióticas e importancia ecológica del área	No se podrá ubicar pozos en las áreas de exclusión que indique la zonificación de manejo ambiental. Utilizar preferiblemente áreas intervenidas y de uso pecuario. En áreas boscosas, evitar, en lo posible, la construcción en bosque primario o selva virgen. Los nacimientos de agua o los cauces de corrientes superficiales no constituyen alternativas de localización. La distancia del pozo a un cuerpo de agua no será inferior a 10 m.

El proceso en relación con la vía de acceso (ver Figura No. 4.030.1) debe desarrollar primero la conveniencia de la obra.

Si la decisión es construir, se deberá realizar un ejercicio de análisis de alternativas en el cual se evalúen los criterios que se enuncian a continuación.

VARIABLE DE ANALISIS	DESARROLLO DEL CRITERIO
Importancia ecológica, económica y social de las áreas afectadas	La vía no puede atravesar áreas de exclusión, definidas en la zonificación de manejo ambiental como aquellas que no pueden ser objeto de intervención.
Utilización de recursos existentes	En lo posible se deberá utilizar la infraestructura existente en el área.
Estabilidad de la obra	La estabilidad de la vía debe estar garantizada mediante la combinación de una selección de la ruta que tenga en cuenta esta variable, y la realización de las obras de protección geotécnica que se requieran según la naturaleza y comportamiento de los materiales y demás factores ambientales. En consecuencia el criterio de estabilidad tendrá un peso importante en la decisión, en razón a que influye en los costos de construcción y mantenimiento.
Afectación de recursos naturales	Se buscará que la obra afecte la menor cantidad posible de recursos presentes en el área. Significa que el mejor trazado será aquel que implique menos deforestación, menores movimientos de tierra y menores cruces de cuerpos de agua, entre otros.

Definida la conveniencia de la construcción se activa el proceso de localización de la vía que se indica en el Cuadro No. 4.030.1:

1. LA UBICACION PRELIMINAR

Mediante estudios de oficina, basados en información disponible, se identifican y analizan corredores alternativos para el trazado de la ruta.

El ejercicio, cuyo resultado final es la determinación de un posible corredor, involucra consideraciones sobre la dificultad del terreno, la minimización de cruces o drenajes transversales, la facilidad constructiva, los costos de construcción y mantenimiento y los aspectos ambientales propios del área, entre otros.

2. LOCALIZACION SOBRE EL TERRENO

El reconocimiento de campo es fundamental para verificar las condiciones actuales del terreno. Se desarrolla mediante el señalamiento de la ruta propuesta o de las alternas, y su ajuste posterior para evitar riesgos ambientales o para disminuir dificultades como algunos rasgos y pendientes fuertes, para ajustar la alineación de la vía de modo que el trazo sea más parejo, para reducir el movimiento de tierras, etc..

Durante esta etapa se identifican también las áreas problema desde el punto de vista ambiental o constructivo y se determina la necesidad de realizar investigaciones detalladas, tales como el estudio de los suelos o los tipos de roca, dado que estos materiales y las áreas problema pueden tener implicaciones sobre los costos de construcción o el potencial de causar impactos tales como erosión o degradación de la calidad de las aguas.

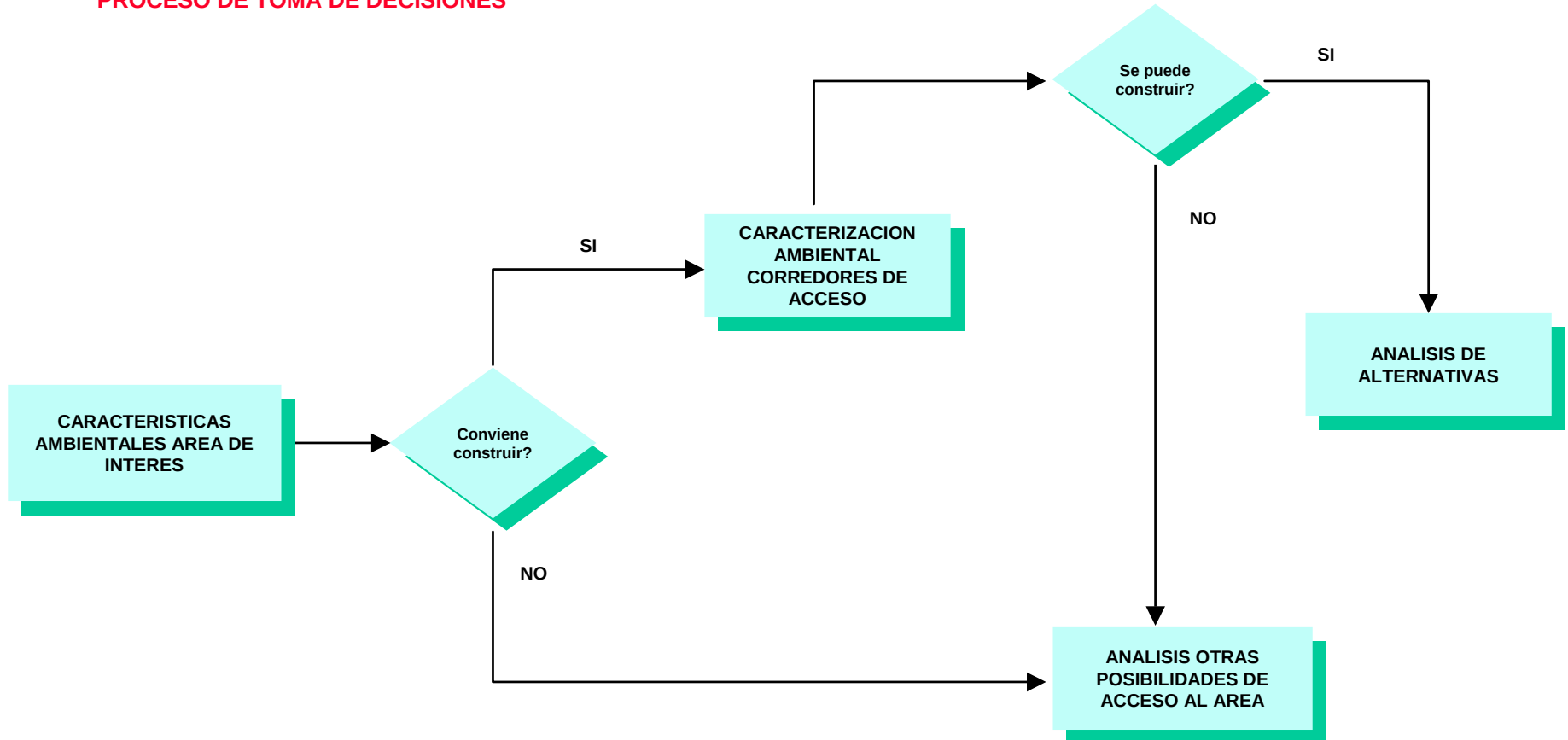
3. ESTUDIOS DE CAMPO

Estos estudios hacen referencia al desarrollo de las investigaciones detalladas de que se habló anteriormente, las cuales están orientadas a conocer los riesgos ambientales y constructivos de la vía en determinadas áreas del trazado y a proponer soluciones acordes con su naturaleza.

4. LOCALIZACION DEL ALINEAMIENTO

Incluye el levantamiento del trazado en campo y la consecución de información específica de diseño para determinar los planos de la vía, así como los detalles del diseño (p.e. alcantarillas; movimiento de tierras; cantidades de materiales, etc.).

FIGURA No. 4.030.1
VIA DE ACCESO
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



LOCALIZACION
PRELIMINARUBICACION SOBRE
EL TERRENOESTUDIOS DE
CAMPOLOCALIZACION DEL
ALINEAMIENTO

OBJETIVOS

1. Identificar alternativas de corredores para el trazado.
2. Determinar, con base en la información disponible, el corredor por el cual se trazará la vía.

- Localizar sobre el terreno el posible corredor.
- Identificar y evaluar áreas problema.
- Identificar necesidad de estudios adicionales sobre áreas problema.

Realizar las investigaciones detalladas requeridas sobre problemas específicos tales como drenajes, puentes, cuestas pronunciadas y cortas, áreas húmedas e inestables, etc..

Levantamiento topográfico del alineamiento y señalización del área que va a ser intervenida.

INSUMOS
REQUERIDOS

1. Cartografía del área del proyecto.
2. Planos topográficos.
3. Fotografías e imágenes satélite

- Localización preliminar.
- Criterios ambientales.

CRITERIOS AMBIENTALES

- Localización en el punto más alto de la cuenca para mantener la vía a la mayor distancia de los drenajes.
- Los drenajes deben ser cruzados lo menos posible, en la distancia más corta y en la parte relativamente más plana del cuerpo de agua.
- Deben localizarse en las cuestas, donde las pendientes y drenajes son mínimos, reduciendo la alteración de los patrones naturales de drenaje.
- Deben localizarse donde las pendientes puedan ser mínimas (la erosión incrementa las pendientes. Los drenajes son difíciles de controlar en pendientes fuertes).
- Deben localizarse donde las pendientes del terreno natural son suaves para reducir el movimiento de tierras.
- La pendiente natural debe ser suficiente (20-40%) para promover el drenaje y balancear el movimiento de tierras.
- La pendiente debe estar expuesta al sol para promover el secado.
- Aprovechar la presencia de formaciones rocosas bien fracturadas o los depósitos de suelos con partículas grandes de material granulado.

CUADRO No. 4.030.1

LOCALIZACION DE LA VIA

CRITERIOS AMBIENTALES

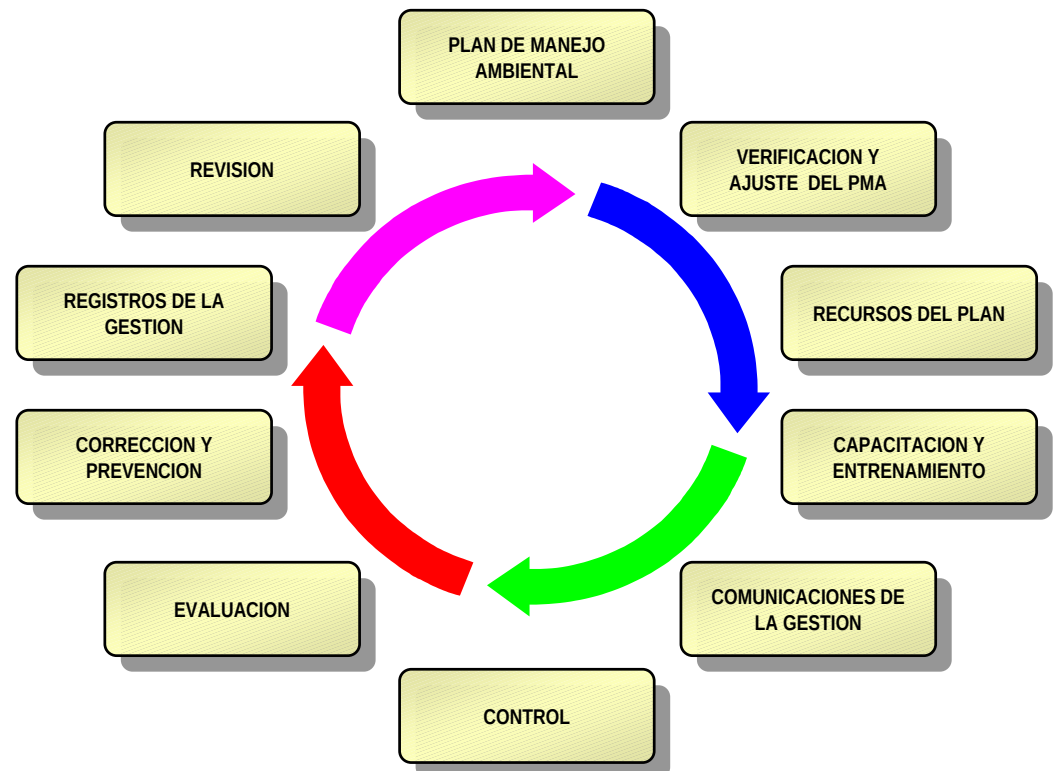
1. CICLO DE LA GESTION AMBIENTAL

El proceso de planeación, como se ha explicado, parte de un estudio regional que se concreta en el Plan de Manejo Ambiental, el cual debe llevarse a la práctica de manera exitosa.

Para ello se deberá establecer un sistema de administración o de gestión ambiental que considere los elementos mostrados en la Figura 4.040.1 y que se detallan a continuación:

- Se realiza el ajuste del PMA, incorporando las exigencias adicionales de la autoridad ambiental y las condiciones operativas al iniciar actividades.
- Este Plan requiere recursos económicos, técnicos y de personal.
- El Plan debe ser divulgado, y los participantes deben capacitarse en el mismo.
- Los resultados de la gestión deben ser monitoreados y comunicados a todas las partes interesadas.
- Se requiere de mecanismos de control para garantizar que el proyecto se desarrolle según las previsiones, como medio para alcanzar los objetivos y metas de calidad propuestos.
- Debe establecerse un sistema de medición que permita evaluar los resultados de la gestión.

FIGURA No. 4.040.1
MODELO DE GESTION AMBIENTAL
PROYECTOS INDUSTRIA DEL
PETROLEO



g) La gestión debe tener mecanismos ágiles para tomar acciones correctivas o preventivas concordantes con los resultados de la evaluación.

h) Se requiere disponer de un sistema de registro que permita administrar la información generada por el proceso.

i) El proceso debe permitir su revisión periódica, necesaria para lograr el mejoramiento continuo.

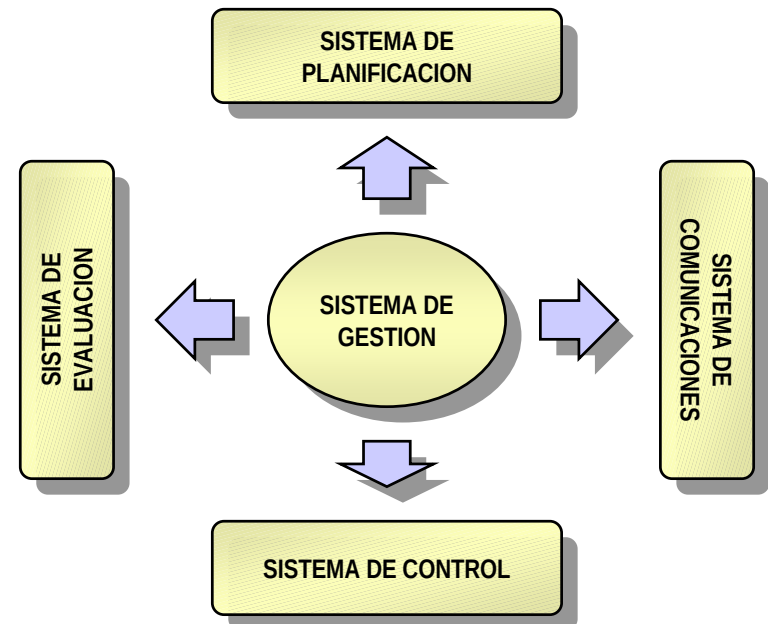
2. HERRAMIENTAS DE LA GESTION

De acuerdo con el planteamiento anterior, la gestión ambiental tiene cuatro (4) componentes fundamentales (Cuadro No. 4.040.1) los cuales pueden también visualizarse como subsistemas para fines organizativos (Figura No. 4.040.2).

CUADRO No. 4.040.1
COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTION

ANALISIS Y PLANEACION	Análisis ambientales (riesgos ambientales del proyecto o actividad)
	Definición de objetivos y metas; diseño del plan ambiental
ORGANIZACION DE LA GESTION	Definición de la responsabilidad
	Documentación de la gestión
	Procedimientos técnicos y operativos
	Desarrollo de los recursos humanos (capacitación; entrenamiento)
EVALUACION DEL DESEMPEÑO	Monitoreo
	Interventorías; auditorías
COMUNICACION DE LA GESTION	Preparación de informes de gestión
	Divulgación de logros (fortalecimiento imagen ambiental)

FIGURA No. 4.040.3
ELEMENTOS DE LA GESTION AMBIENTAL



2.1. SISTEMA DE PLANIFICACION

Integra las funciones de planeación ambiental del proyecto, particularmente la conceptualización y organización del desarrollo operativo del PMA. El producto del sistema es el plan de trabajo detallado con sus cronogramas, la definición de responsabilidades y la cuantificación y apropiación de los recursos necesarios para su ejecución.

El plan está conformado por proyectos específicos, entre los cuales se cuentan los siguientes que corresponden a la actividad de perforación:

- Concertación con propietarios de predios.
- Manejo ambiental instalación y operación de campamentos.
- Gestión ambiental de residuos.
- Movilización de maquinaria y equipo.
- Manejo ambiental de la construcción obras civiles (vías de acceso; localización).
- Manejo de Zonas de Disposición de Materiales de Excavación (ZODMEs).
- Gestión ambiental áreas de explotación de materiales de préstamo.
- Manejo ambiental de la perforación.
- Manejo ambiental de las pruebas de producción.
- Capacitación.
- Gestión social.
- Plan de contingencia.
- Desmantelamiento de instalaciones.

- Restauración y abandono de áreas.
- Monitoreo y seguimiento.
- Interventoría ambiental.
- Evaluación expost.

Conceptualmente un proyecto del PMA está conformado por los siguientes elementos mínimos:

OBJETIVOS	Qué se pretende con la ejecución de ese proyecto.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	• Identificación de las actividades que desarrollan el proyecto. • Resultados esperados de la actividad. • Medida (control) de resultados.
PLAN DE ACCION	Secuencia ordenada de ejecución de las actividades (acciones) previstas para el desarrollo del proyecto. Cronograma de ejecución.
RECURSOS	Definición y asignación de los recursos (técnicos; humanos; presupuesto) requeridos para ejecutar el plan de acción.
RESPONSABILIDAD	Definición de la responsabilidad en la ejecución del plan de acción, y por los resultados del proyecto.

El Cuadro No. 4.040.2 sintetiza la presentación de los conceptos expuestos anteriormente.

CUADRO No. 4.040.2
PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

POZO (Nombre):

PROYECTO:

COMPAÑIA OPERADORA:

COMPAÑIA CONTRATISTA:

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE EXITO

FECHAS DE REFERENCIA (Ver Cronograma)				PRESUPUESTO ASIGNADO	RESPONSABLE
INICIACION		TERMINACION			

CUADRO No. 4.040.2

PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

INSTRUCCIONES

El Cuadro se diligencia para cada uno de los proyectos del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL diseñado por la Compañía Contratista con el fin de desarrollar el proyecto de perforación.

1. NOMBRE DEL POZO. Identificar el pozo por su nombre.

2. PROYECTO. Se refiere al proyecto del PMA para el cual se diligencia la Ficha. Ej. Disposición de sobrantes de cortes (administración de ZODMEs).

3. COMPAÑIA OPERADORA. Identifica a la Compañía petrolera para la cual se desarrolla el proyecto.

4. COMPAÑIA CONTRATISTA. Es el Contratista que desarrolla el trabajo.

5. OBJETIVOS DEL PROYECTO. Define los objetivos para los cuales se hace el proyecto del Plan de Manejo Ambiental incluido en la ficha.

6. ACTIVIDADES DEL PROYECTO. Corresponde a las actividades del proyecto del Plan de Manejo Ambiental.

Por ejemplo, si el proyecto es la Gestión Ambiental de los Residuos, incluirá actividades como el análisis de alternativas para seleccionar el sistema a utilizar, la definición de la localización de los sistemas de tratamiento, la construcción de dichas facilidades, la definición del programa de mantenimiento, el control de su desempeño, etc.

7. RESULTADOS ESPERADOS. Define los resultados que se espera obtener al realizar la actividad.

9. INDICADORES DE EXITO. En esta columna se incluirán los indicadores de gestión seleccionados para establecer el desempeño ambiental de la actividad.

10. FECHAS DE REFERENCIA. Incluir fecha de iniciación y fecha prevista de terminación. Adjuntar cronograma.

11. PRESUPUESTO ASIGNADO. Estimativo de costos del proyecto.

12. RESPONSABLE. La Compañía contratista debe designar un responsable por la ejecución del proyecto. Este responderá también por los resultados alcanzados.

2.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El Sistema de Comunicaciones integra las siguientes funciones generales:

- a) Administra la información que genera el Sistema de Gestión.
- b) Produce información útil con destino a las partes interesadas, mediante la generación de Informes de Gestión.
- c) Es responsable por la capacitación del personal y la divulgación del PMA, procedimientos y demás herramientas de la gestión.

2.3. SISTEMA DE CONTROL

La función de control de la gestión ambiental estará a cargo de una Interventoría Ambiental idónea, conformada por un equipo multidisciplinario, cuyas funciones se describen más adelante en este documento. La interventoría deberá contar con herramientas de medición para generar la información que requiere el Sistema de Evaluación.

2.4. SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación de la gestión se realiza mediante indicadores soportados en los resultados de los sistemas mencionados anteriormente (Cuadro No. 4.040.3). Como se trata de medir el logro de los objetivos y metas del proyecto, es decir, el desempeño ambiental de la actividad, los indicadores de gestión deben relacionarse principalmente con:

- a) La eficiencia del uso de los recursos naturales comprometidos por el proyecto, medida en términos de cantidad o de cambios en la calidad.
- b) La minimización de residuos, entendida como la disminución de la cantidad que va a disposición final o el mejoramiento de la calidad.
- c) La reducción de los impactos ambientales no previstos.
- d) La atenuación de las características de magnitud, permanencia, etc. de los impactos ambientales significativos establecidos en el EIA.
- d) El mantenimiento de la calidad de las relaciones proyecto - comunidad.

CUADRO No. 4.040.3
PERFORACION DE POZOS
INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL
(EJEMPLOS)

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	INDICADOR SUGERIDO	CRITERIO DE EXITO (SUGERIDO)
Planificación ambiental del proyecto	Plan Operativo escrito, en documento aprobado por el propietario del proyecto, incorporado al Contrato de Construcción.	Definición del compromiso contractual en relación con el PMA y el Plan Operativo.
	Presupuesto solicitado / presupuesto aprobado	Un valor de 1 en la relación.
Concertación con propietarios (permisos de paso y servidumbre)	No. de permisos firmados/No. de predios a intervenir durante la ejecución del proyecto.	Ambos indicadores deben ser iguales a la unidad, ya que no se deben intervenir predios sin permiso del propietario.
	No. de predios intervenidos con permiso/No. total de predios a intervenir.	
Capacitación del personal	No. personas capacitadas/Personal total empleado	El indicador debe ser igual a la unidad, pues se ha dispuesto que todo el personal debe capacitarse.
Construcción de campamentos	Area total ocupada/No. campamentos construidos	Valores pequeños indican optimización en la ocupación del espacio.
	Has. deforestadas/No. campamentos construidos	Valores pequeños indican alta utilización de espacios abiertos (uso de áreas deforestadas)
Utilización de recursos naturales	Agua captada (lts/seg)/flujo autorizado en la concesión de aguas (lts/seg).	Bueno: 1; Excelente: valores inferiores a la unidad.
Gestión social	No. de demandas y acciones judiciales	Excelente: 0.
	Informes negativos/informes positivos de veedurías ciudadanas.	Excelente: valores inferiores a la unidad

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

Los proyectos de perforación de pozos petroleros pueden corresponder a la fase de exploración (pozos exploratorios), o estar dentro de las actividades de desarrollo del campo (pozos de desarrollo o producción), cuando se realizan en la fase culminante de la búsqueda y aprovechamiento de los hidrocarburos.

Cualquiera que sea el momento en que se hace la perforación, o el tipo de pozo, las actividades y su secuencia de ejecución son aproximadamente las mismas (ver Figura No. 5.010.1):

PLANEACION

- a) Definición de la localización del pozo
- b) Definición del tipo de acceso que se puede implementar
- c) Planificación ambiental de la actividad
- d) Trámite de la licencia ambiental o de aprobación del PMA
- e) Gestión social

CONSTRUCCION

- a) Vía de acceso (en el caso de ser conveniente)
- b) Construcción de la localización del pozo
- c) Gestión social
- d) Gestión de residuos
- e) Monitoreo y seguimiento

OPERACIÓN

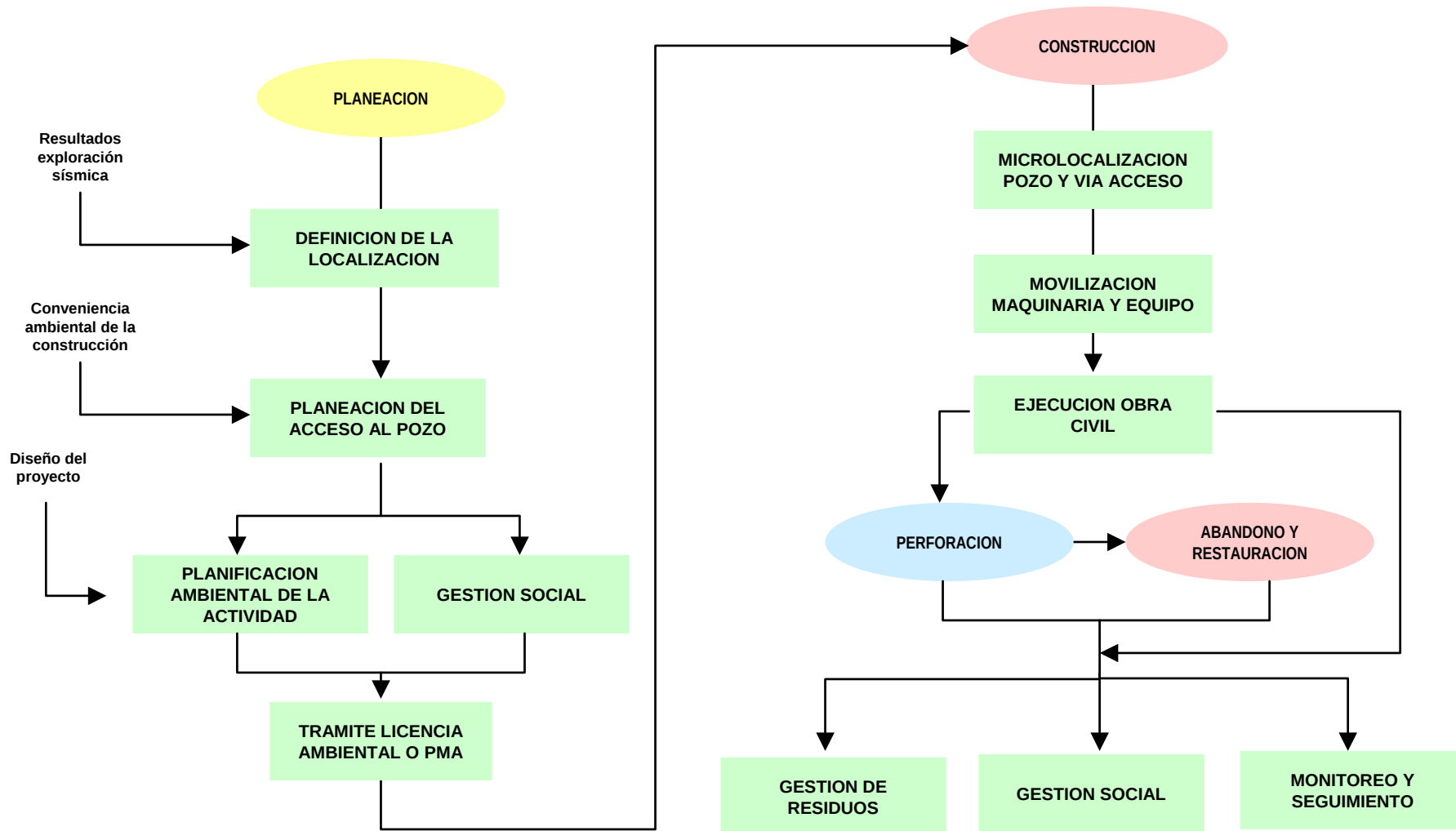
- a) Gestión de recursos naturales
- b) Gestión de residuos
- c) Gestión social
- d) Monitoreo y seguimiento

DESMANTELAMIENT Y RESTAURACION

- a) Desmantelamiento de instalaciones
- b) Reconocimiento y saneamiento de pasivos ambientales
- c) Evaluación ex-post

El Numeral 5.0 de la Guía describe las actividades citadas, como preámbulo a su planificación ambiental. Los Cuadros Nos. 5.020.1 a 5.040.4 desarrollan los principales conceptos.

FIGURA No. 5.010.1
ESQUEMA GENERAL DE LA PERFORACION DE POZOS



CUADRO No. 5.020.1

PROYECTOS DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS
PLANEACION

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

DEFINICION DE LA
LOCALIZACION DEL
POZO

La localización del pozo se establece con base en los resultados de la exploración sísmica, los cuales determinan el objetivo geológico que debe ser alcanzado con la perforación y definen coordenadas superficiales. Los estudios técnicos deben establecer también la flexibilidad de la localización con el propósito de facilitar la planificación ambiental y el diseño del proyecto, entre otros.

DISEÑO
PRELIMINAR DE LA
PERFORACION

Se determina la conveniencia de construir la vía de acceso y las características técnicas principales de la obra civil. Igualmente, se determina la tecnología de perforación y el diseño del pozo (profundidad; programa de brocas; programa de lodos; revestimiento). Esta etapa debe suministrar los insumos que requiere el análisis de riesgos ambientales del proyecto de perforación.

PLANIFICACION
AMBIENTAL

- a) Elaboración de los estudios necesarios para identificar los riesgos ambientales y sociales que acompañan el desarrollo de la actividad
- b) Compatibilización de los objetivos de aprovechamiento de los hidrocarburos y de preservación de los recursos naturales
- c) Definición de criterios para el diseño del proyecto

CUADRO No. 5.020.1

PROYECTOS DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS
PLANEACION

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

REVISION Y AJUSTE
DEL DISEÑO DEL
PROYECTO

El diseño del proyecto debe incorporar los resultados de los estudios ambientales, en particular:

- a) La zonificación de manejo ambiental, que determina las áreas susceptibles de intervención y las condiciones en que ésta es posible
- b) El PMA

PROCESO DE
LICENCIAMIENTO
AMBIENTAL (O
APROBACION PMA)

- a) Ejecución de los trámites necesarios para la obtención de la Licencia Ambiental y de los permisos que autorizan el uso o aprovechamiento de los recursos naturales.
- b) Realización del proceso de consulta previa en los casos previstos por las normas vigentes

VERIFICACION Y
AJUSTE DEL PMA

Incorporación al Plan de Manejo Ambiental de los condicionamientos especiales definidos por el Ministerio del Medio Ambiente al otorgar la Licencia Ambiental o los permisos para el uso o aprovechamiento de los recursos. También deben incorporarse al PMA, si ha lugar, los resultados de la consulta previa o de procesos de concertación adelantados con la comunidad del área de influencia.

CUADRO No. 5.030.1

PROYECTOS DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS
CONSTRUCCION

ACTIVIDADES PRINCIPALES

OBRAS TÍPICAS EN PROYECTOS DE
PERFORACION

VIAS Y
LOCALIZACION
(Construcción o
adecuación)

Movilización	Transporte de personal, maquinaria y equipo al sitio de la obra
Localización y replanteo (trocha y topografía)	Concreción sobre el terreno de los diseños preliminares de obras a construir.
Instalación de campamentos	Adecuación de áreas y construcción e instalación facilidades temporales de apoyo
Desmonte y descapote	Remoción de la cobertura vegetal y del suelo en las áreas donde se proyecta construir
Corte y relleno; movimiento de tierras	Conformación de las superficies de trabajo para la vía o para la localización de pozos, instalaciones, etc.
Obras para manejo de drenajes	Construcción de cunetas, alcantarillas, etc. para manejo de la escorrentía y protección de las obras civiles
Explotación, transporte y uso materiales de construcción	Extracción de materiales de cantera o de préstamo, requeridos por la obra
Estabilización de taludes	Ejecución de las obras de geotecnia o de revegetalización necesarias para garantizar estabilidad de la construcción
Restauración y abandono	Limpieza de áreas, cierre de obras y retiro de personal, equipo y maquinaria utilizado en la construcción
Preparación de bases para equipos de perforación	Construcción de plataformas, redes de drenaje, cubiertas, etc. para ubicar equipos utilizados en la perforación
Adecuación de áreas para instalaciones de apoyo	Planta eléctrica, almacenamiento de combustibles, captación de agua, redes de energía, saneamiento básico
Construcción y adecuación facilidades para tratamiento o disposición de residuos	Fosa para cortes; piscinas de lodos; relleno sanitario, etc.

CUADRO No. 5.040.1

PROYECTOS DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS

PERFORACION

ACTIVIDADES PRINCIPALES

OPERACION

OPERACION	MONTAJE EQUIPO	Movilización	Transporte de personal, taladro, maquinaria y equipo al sitio de la perforación
		Instalación de campamentos	Adecuación de áreas y construcción e instalación facilidades temporales de apoyo
		Movimiento de materiales	Transporte y acarreo de materiales (aditivos; material lodo de perforación; combustibles, etc.)
		Instalación y prueba facilidades de apoyo	Montaje planta eléctrica, planta tratamiento aguas residuales, bomba captación agua, etc.
	PERFORACION	Preparación de lodo	Mezcla de componentes del lodo de perforación, según programa establecido
		Tratamiento de cortes y recirculación lodo	Separación de cortes y recuperación de lodo para ser reutilizado en el proceso
		Manejo de materiales	Manejo de la tubería y componentes del lodo de perforación, entre otros
		Uso de recursos naturales	Agua y energía para la perforación y actividades de apoyo al proyecto (transporte; campamentos, etc)
	GESTION DE RESIDUOS	Gestión ambiental aguas residuales industriales	Tratamiento, recirculación y disposición de las aguas residuales
		Gestión ambiental residuos sólidos	Ejecución del plan previsto en la planificación ambiental
		Control emisiones a la atmósfera	Mantenimiento y verificación periódica de equipos de combustión
	PRUEBA DE PRODUCCION	Preparación de la prueba	Planificación; identificación de necesidades y suministro de facilidades para la prueba
		Control de emergencias	Administración del plan de emergencia
		Tratamiento y disposición de residuos	Gestión de residuos sólidos, líquidos y emisiones generados por la prueba del pozo

CUADRO No. 5.050.1**PROYECTOS DE PERFORACION DE POZOS PETROLEROS****ABANDONO Y RESTAURACION****ACTIVIDADES PRINCIPALES****DESMANTELAMIENTO DE LAS OPERACIONES**

PLANIFICACION Y EJECUCION DEL ABANDONO	Elaboración plan de abandono	Establecer un plan que permita el desmonte progresivo de la operación y la salida ordenada del proyecto
	Desmantelamiento de instalaciones	Descontaminación de instalaciones, desmonte, evacuación y gestión de los residuos
	Limpieza final del área	Retiro de materiales y residuos de las áreas ocupadas por la actividad
	Gestión de residuos	Manejo, tratamiento y disposición final de residuos generados por el desmantelamiento
	Identificación y saneamiento del pasivo ambiental	Inventario de pasivos y elaboración y ejecución de un plan para el saneamiento
	Clausura de sistemas de tratamiento de residuos	Tratamiento (final) de desechos y cierre de los sistemas instalados para el servicio del campo
	Restauración áreas afectadas	Recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por la actividad
MANEJO DE LAS RELACIONES CON LA COMUNIDAD	Elaboración del plan de desmonte de las relaciones	Plan que permita el desmonte gradual y no traumático de las relaciones proyecto - comunidad
	Identificación y saneamiento de compromisos	Los compromisos pendientes con la comunidad hacen parte del pasivo y deben satisfacerse antes del abandono
	Seguimiento	Evaluación de la evolución del clima social, para identificar efectos del abandono e implementar correctivos
EVALUACION EXPOST	Investigación estado de recursos naturales	Determinación efectos residuales imputables a la actividad; planeación y ejecución de la recuperación
	Determinación eficacia medidas de restauración; corrección	Seguimiento a la evolución y resultados de la restauración

1. CRITERIOS DE MANEJO

Un aspecto que reviste particular interés en los proyectos de perforación es la gestión de residuos, la cual deberá orientarse por los conceptos de la producción más limpia.

Consecuentemente, se buscará en primer lugar la minimización (entendida como la disminución de la cantidad y/o el mejoramiento de la calidad) de los residuos que van a disposición final, y en segundo término la disposición adecuada de aquellos desechos que necesariamente se van a producir en la operación.

La Figura No. 5-060-1 ilustra las estrategias que deberán implementarse a lo largo de la cadena de gestión para lograr los objetivos planteados anteriormente. De aquí se derivan algunas directrices básicas que deberán seguirse durante el desarrollo de la actividad, así:

a) Se deberán prever acciones para retener en la fuente aquellos residuos que sean susceptibles de controlar de esta manera, en condiciones técnicas y económicas aceptables para el proyecto.

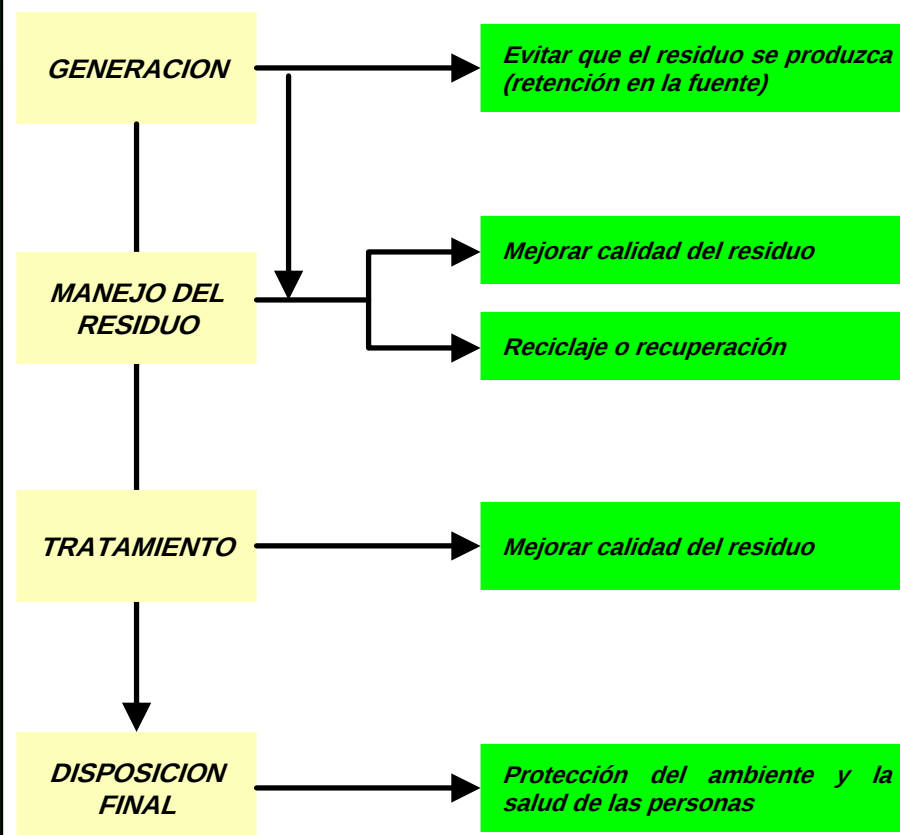
La retención en la fuente puede enfocarse hacia la eliminación del residuo, la reducción de la cantidad generada, o al mejoramiento de la calidad a través de la eliminación o reducción de componentes peligrosos del material.

b) El mejoramiento de la calidad durante el manejo y el concepto de disposición final adecuada, obligan a que haya segregación en la fuente de los residuos peligrosos y de los no peligrosos.

c) Las prácticas del reciclaje y la recuperación debieran implementarse cuando se tengan las condiciones necesarias para su desarrollo, como son la existencia de un mercado cierto para los materiales reciclados o recuperados y el compromiso de la empresa operadora.

FIGURA No. 5-060-1

CADENA DE GESTION DE LOS RESIDUOS
ESTRATEGIAS DE PRODUCCION MAS LIMPIA



d) La disposición adecuada implica:

- Idealmente que todos los residuos generados deben salir del sitio para ser técnicamente acondicionados y dispuestos. Esta práctica se implementará siempre que las condiciones lo permitan y especialmente cuando el proyecto se desarrolle en áreas de alta sensibilidad ambiental.
- Necesariamente deben evacuarse del sitio todos los residuos peligrosos, para ser tratados y/o dispuestos bajo condiciones de seguridad.
- Cuando sea necesario los residuos no peligrosos podrán disponerse en el sitio.

2. ETAPAS GENERALES DEL PROCESO

Para su implementación, la Gestión Ambiental de Residuos puede visualizarse como el desarrollo de un ejercicio en cuatro (4) etapas generales, así:

ETAPA	DESARROLLO
Predicción de generación e inventario de residuos	Diagnóstico predictivo de la situación que permite anticipar los residuos asociados a la actividad. El diagnóstico explica también el por qué (causas) se generan los residuos.
Minimización de residuos	Establer las oportunidades de reducir residuos, primero en la fuente y luego durante la gestión.

ETAPA	DESARROLLO
Minimización de residuos	El ejercicio permite también evaluar las posibilidades de concretar en la práctica esas oportunidades. Aquellas que se consideran viables se planifican en su ejecución, convirtiéndolas en un proyecto específico de la gestión.
Mejoramiento de calidad	El desarrollo es similar al anterior: se identifican las acciones necesarias para mejorar o mantener la calidad de los residuos, se evalúan para determinar su viabilidad y se planifican para concretarlas en la realidad de cada actividad del proyecto.
Plan de Manejo Ambiental de los Residuos	Hasta este momento el ejercicio ha identificado las acciones que deben desarrollarse para satisfacer objetivos de la gestión de residuos. Estas han sido formuladas a manera de proyectos. Para completar el proceso de planificación, se determina ahora el orden de prioridad de tales acciones o proyectos y se ubican en el tiempo en concordancia con las metas y las fuerzas internas y externas que condicionan los logros ambientales. El resultado es el plan de acción, que debe desarrollarse durante toda la vida del proyecto.

Las etapas descritas, a su vez, involucran un conjunto de acciones o etapas intermedias que serán identificadas y explicadas a medida que progrese la descripción de la metodología.

3. PREDICCIÓN DE LA GENERACIÓN / INVENTARIO DE RESIDUOS

El primer paso es la predicción de la generación de residuos asociados a la actividad. El ejercicio debe desarrollarse tanto para los residuos sólidos como para los desechos líquidos y las emisiones a la atmósfera, e incluir en lo posible TODOS los residuos sin calificar a priori su importancia o significación (ver Cuadro No. 5.060.1).

La predicción (inventario preliminar) debe conducir a los siguientes resultados:

- Residuos que se van a generar
- Las cantidades (estimadas) de dichos residuos.
- Las causas de la generación.
- Los sitios o puntos de generación.

Teniendo en cuenta que los logros de la gestión que realicen las actividades del proyecto se medirán en términos de cantidades o de mejoramiento de calidad, el inventario debe ajustarse desde el comienzo lo más posible a la realidad del proyecto, e irse perfeccionando durante la ejecución.

La metodología de cuantificación o la que se utilice para establecer la calidad puede ser mediciones directas; balances de masa; índices técnicos, etc.

Por ejemplo, cuando se trate de aguas residuales domésticas, o de residuos sólidos domésticos, podrán utilizarse índices de generación per cápita.

Sin embargo, puede darse el caso en que se desconozca la información. Esta situación debe quedar explícita en los formatos correspondientes, y debe generarse como consecuencia un proyecto de la gestión cuyo objetivo será precisamente mejorar el conocimiento de los residuos. Este proyecto deberá ejecutarse en todos los casos desde el inicio de la actividad, hasta cuando se tengan resultados confiables.

4. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

El concepto de minimización está referido a la fase de disposición final y significa:

REDUCCION DE LA CANTIDAD	Evitando la generación (retención en la fuente)
	Incorporación de los residuos a la economía en etapas diferentes de la gestión (reciclaje / recuperación).
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD	En la generación (retención en la fuente), controlando los componentes que hacen peligroso el residuo.
	Incorporación de los residuos a la economía en etapas diferentes de la gestión (reciclaje / recuperación).
	En la gestión, tratando los residuos para controlar factores que determinan la peligrosidad de los desechos.

Las oportunidades de reducción son particulares de cada proyecto de perforación. Para encontrarlas habrá necesidad de identificar las causas que generan los residuos y de analizar caso por caso la factibilidad técnica y económica de eliminarlas o controlarlas. Los criterios de aceptación serán obviamente:

- a) Que la alternativa sea técnicamente posible, sin causar traumatismos sobre la operación.
- b) Que la relación beneficio / costo sea atractiva de acuerdo con los parámetros que normalmente maneja el negocio.

A manera de guía, algunas de las causas (genéricas) más comunes de la producción de residuos son:

- Impurezas en las materias primas
- Ineficiencia de los procesos
- Mantenimiento de equipos e instalaciones
- Emergencias
- Consumos no necesarios o en exceso
- Subproductos o desechos no utilizables
- Presentación comercial de los insumos utilizados (empaques; envases; embalajes)
- Procedimientos ejecutados sin criterio ambiental
- Mezcla de residuos.

Esto hace que el análisis deba efectuarse con la participación directa del personal del operador (compras; operaciones; mantenimiento, etc.) y en lo posible de agentes externos (por ejemplo proveedores y contratistas) en quienes puede estar la solución a un problema de producción de desechos.

5. DISPOSICION DE RESIDUOS

Cuando se agotan las posibilidades de minimización, quedan residuos que deben disponerse con el fin de completar la cadena de gestión. La condición es que la disposición sea ambientalmente adecuada, es decir que considere los riesgos asociados tanto para el ambiente como para la salud y la seguridad, lo cual supone que el proceso de toma de decisiones debe tener en cuenta las características de los materiales y las del medio donde se va a desarrollar. Los siguientes criterios deben tenerse en cuenta para el análisis de alternativas:

- a) La disposición debe ser considerada como una función que requiere tecnología, inversiones y que además genera responsabilidades.
- b) En el evento de que el proyecto deba encargarse de la disposición de ciertos residuos, se buscará que los sitios o las técnicas se implementen para más de una instalación.
- c) Se privilegiarán, en lo posible, las técnicas que lleven a la destrucción del residuo o al cambio de sus características como material peligroso. Dentro de estas se encuentran la incineración y los tratamientos químicos o biológicos.
- d) La selección de los métodos de disposición debe considerar las normas ambientales y la opinión de las comunidades.

6. FORMULACION DEL PLAN PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS

Los resultados alcanzados en los apartes anteriores indican qué hacer para establecer y mantener un sistema exitoso (en el sentido de conducir a la producción más limpia) de gestión de residuos. Las acciones han sido desarrolladas a manera de proyectos, cuya estructura ya fue presentada en esta Guía.

PREDICCIÓN DE LA GENERACION DE RESIDUOS

PAG.

[illegible]

PREDICCION DE LA GENERACION DE RESIDUOS

INSTRUCTIVO

<i>VARIABLE</i>	<i>DESARROLLO</i>	<i>EJEMPLO</i>
<i>EMPRESA</i>	<i>Identifica al dueño del proyecto para el cual se realiza el inventario.</i>	<i>Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPETROL</i>
<i>PROYECTO Y ACTIVIDAD</i>	<i>Nombre del proyecto, y de la actividad del mismo para la cual se hace el inventario. Las actividades están indicadas en esta Guía.</i>	<i>Levantamiento topográfico vía de acceso al Pozo NN.</i>
<i>CONTRATISTA</i>	<i>Empresa que desarrolla la actividad, cuando esta es contratada por el dueño del proyecto.</i>	-
<i>TIPO DE RESIDUO</i>	<i>Señalar con X en la casilla correspondiente, si el inventario corresponde a Residuos Sólidos, Líquidos o Emisiones Atmosféricas.</i>	-
<i>RESIDUO</i>	<i>En este columna se listan los diferentes residuos identificados para la actividad, y por los cuales el proyecto debe responder.</i>	-
<i>CARACTERISTICAS</i>	<i>Descripción breve pero comprensiva del residuo identificado en la columna anterior, de tal manera que se pueda apreciar en una primera aproximación cuál es la naturaleza del desecho e identificar los riesgos asociados.</i>	<i>El residuo sólido LODOS ACEITOSOS podría describirse genéricamente como "lodos con más de 30% en peso de HCs, provenientes del mantenimiento de tanques, separadores API, piscinas y en general de equipos que manejan hidrocarburos".</i>
<i>CANTIDAD</i>	<i>En esta columna se debe cuantificar, con la mayor certeza posible, la generación del residuo. Se debe utilizar las unidades apropiadas (de peso o de volumen según sea el caso), referidas a una base (también apropiada para el caso) que permita comprender la magnitud del problema. La base será preferiblemente la unidad de producción de la actividad, a veces combinada con una escala de tiempo, o el tiempo cuando no sea posible utilizar la anterior.</i>	<i>La generación de residuos domésticos se expresa adecuadamente como Kg/persona - día.</i>

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

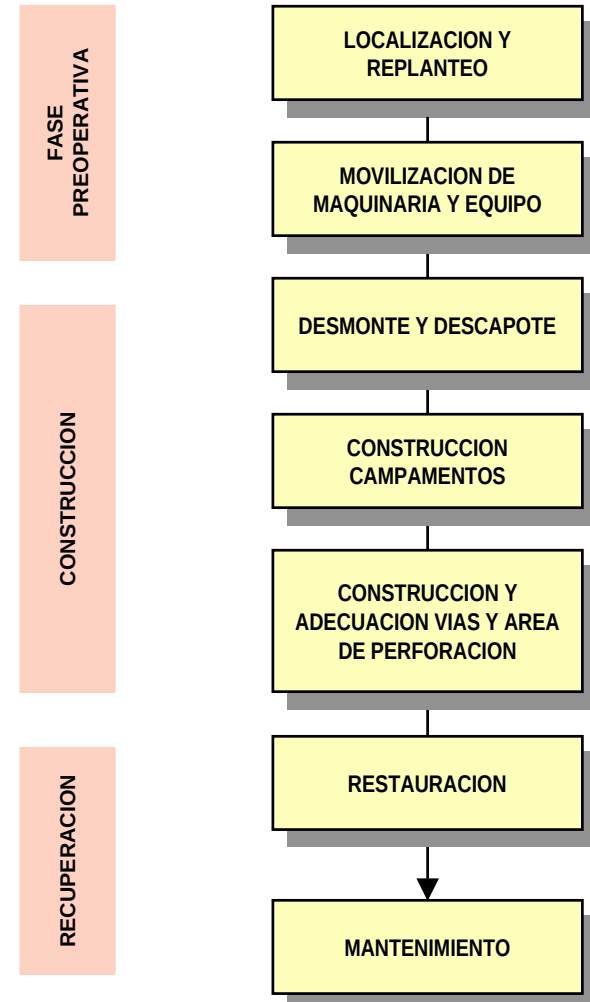
GLOSARIO

Las obras civiles asociadas a los proyectos de perforación corresponden a la vía de acceso al área del pozo y a la localización (o locación), que es el sitio seleccionado para la instalación del taladro.

La construcción de estas obras desarrolla un conjunto de actividades que se inician con la ubicación en campo y culminan con la entrega de la obra terminada para que se inicie el trabajo de perforación. La Figura No. 6.000.1 identifica las actividades principales.

La construcción de obras de protección comienza en muchos casos antes de iniciar el descapote (construcción de barreras o trinchos para almacenar el suelo o para proteger áreas sensibles) o la conformación de taludes de corte y relleno (obras para manejo del agua), y termina con las obras finales o definitivas de estabilización.

FIGURA No. 6.000.1
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION
EN PROYECTOS DE PERFORACION



1. OBJETIVOS

Delimitar sobre el terreno las áreas a utilizar o intervenir de acuerdo con el dueño del proyecto, con el propósito de disminuir la afectación de los recursos naturales

2. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- Intervención de áreas no cubiertas por la negociación de predios
- Afectación de la cobertura vegetal
- Generación de posibles inestabilidades por remoción de la cobertura vegetal
- Contaminación del agua por disposición inadecuada del material cortado.

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

- Todas las áreas a ocupar serán debidamente demarcadas utilizando señales con colores vistosos
- El ancho de la trocha o pica será máximo de 1.2 m en las áreas con vegetación arbórea o arbustiva. Esta norma se aplicará siempre y cuando se garantice el tránsito seguro y suficiente para el desplazamiento de los operarios con sus equipos y materiales.
- El corte de vegetación se hará únicamente con herramientas manuales, limitándose estrictamente al ancho de la trocha y a las necesidades mínimas de espacio para desarrollar las actividades involucradas (Por ejemplo, instalación de campamentos temporales, cuando son requeridos)

d) El diámetro máximo (DAP) del árbol que puede ser talado es de 10 cm. Cuando se encuentren árboles que sobrepasen esta especificación, la línea topográfica los evitará.

e) Se respetarán las cercas, broches y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios, dejándolos en el estado en que fueron encontrados.

f) Se deben delimitar todas las áreas sensibles a proteger como bosques, nacederos, bocatomas, viviendas, entre otras, que pueden verse afectadas por la construcción del proyecto.

g) Cuando se trabaje en áreas de comunidades étnicas, debe tomarse en consideración los resultados de los estudios y la consulta previa.

h) El material de corte se utilizará en lo posible para fabricar elementos de madera requeridos en el trabajo.

i) No se permitirá la quema de vegetación o del material de corte.

j) Se deberá colocar el material vegetal removido de la pica de forma que se evite la obstrucción de los cauces.

k) Los cruces de cuerpos de agua por las líneas topográficas y la colocación de estructuras temporales se realizarán procurando evitar al máximo la desestabilización de las orillas, para no inducir procesos erosivos, la contaminación con sólidos y la sedimentación del cauce. Si estos fenómenos ocurren por causa del cruce, se procederá de inmediato a efectuar las reparaciones necesarias

l) El patrimonio cultural de la nación está especialmente protegido por la legislación colombiana. En consecuencia, se deberá tener en cuenta:

- La preservación de valores en aquellas áreas de interés arqueológico que haya identificado el PMA y puedan encontrarse a lo largo del levantamiento topográfico
- En territorios pertenecientes a comunidades étnicas se debe evitar la intervención de las áreas sagradas o ceremoniales, así como otros sitios de interés cultural de acuerdo con lo definido en los estudios y consulta previa

1. OBJETIVO

Minimizar la afectación a los recursos naturales, promoviendo el aprovechamiento racional de los materiales de desmonte y descapote y estableciendo medidas que permitan la conservación del suelo para su utilización en labores de restauración de las áreas afectadas.

2. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- a) Afectación de la infraestructura existente
- b) Ocurrencia de daños a la vegetación, al suelo, a los cuerpos de agua producidos por la actividad (corte de vegetación mayor)
- c) Degradación de las condiciones del suelo
- d) Fraccionamiento del ecosistema
- e) Afectación de cuerpos de agua
- f) Generación de expectativas y conflictos con la comunidad

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

3.1. DESMONTE

- a) Se deberá identificar los árboles de gran tamaño o de valor ambiental o cultural (según se establece en el Estudio de Impacto Ambiental y el PMA), los cuales en lo posible serán preservados.

b) Se deberá programar la dirección de caída de los árboles (siempre en sentido longitudinal al eje de la vía) antes de iniciar el corte.

c) La tala será manual, con motosierras y no con bulldózer, para evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana.

d) Si las previsiones indican que las ramas del árbol dañarán la vegetación en zonas aledañas al área ocupada por el proyecto, se procederá a podar el árbol antes del apeo.

e) La madera de los cortes será utilizada en lo posible en los trabajos requeridos por el proyecto (trinchos, formaletas, otros).

Este propósito condiciona los procedimientos de corte para evitar el daño del material y determina la necesidad de aprovechar las partes útiles del árbol.

f) Se requiere después del apeo:

- Cortar las partes del árbol no utilizables, y disponerlas adecuadamente
- Trocear el tronco a dimensiones útiles para las necesidades del proyecto (p.e. 2.50 m si el material va a ser convertido en tablonés) y aserrar la madera según los requerimientos de uso
- Apilar o almacenar el material beneficiado, para su uso posterior.

g) Cuando se encuentren especies endémicas, en peligro de extinción o con valor botánico o cultural (según se establece en el Estudio de Impacto Ambiental y el PMA) que forzosamente tengan que ser removidas, se evaluará la posibilidad de transplantarlas a un lugar adecuado para su conservación.

h) Disposición del material de corte:

- El material vegetal removido se colocará evitando la obstrucción de los cauces de los cuerpos de agua
- Es necesario prever que no haya interferencia con la revegetalización espontánea y la regeneración natural de las áreas aledañas
- El material sobrante se incorporará a las zonas boscosas luego de ser debidamente trozado, o se entregará a la comunidad que lo solicite
- No se permitirá la quema de vegetación o del material de corte

3.2. DESCAPOTE

a) Reconocer las diferentes calidades de suelo antes de su remoción con el fin de prever el almacenamiento según las condiciones edáficas (almacenamiento segregado según características encontradas).

b) El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente para evitar su mezcla con sustancias peligrosas y minimizar la contaminación con suelo estéril, evitar su compactación y su pérdida por erosión hídrica o eólica.

c) Para reducir la compactación:

- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible
- Evitar el paso de la maquinaria sobre el suelo almacenado.

d) El suelo solo debe apilarse cuando sea impracticable una recuperación inmediata de las áreas intervenidas

e) El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua y el aire, y contra riesgos de contaminación

f) El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, drenaje superficial e interno, riesgos de inundación y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa

g) Las pilas de suelo que no vayan a ser utilizadas en un tiempo inferior a los nueve meses deben sembrarse con leguminosas de rápido crecimiento, o cualquier otro material que cumpla la misma función.

h) Las pilas de suelo deben orientarse de tal forma que se exponga la menor dimensión a la acción del viento.

1. OBJETIVOS

Establecer las condiciones necesarias en la movilización de maquinaria, equipo y materiales para prevenir y disminuir la afectación de los recursos

2. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

a) Riesgos de seguridad vial derivados del incremento en el tráfico vehicular o de las variaciones en las especificaciones de los vehículos y de la carga movilizada.

b) Deterioro de la calidad del agua y del aire como consecuencia de la circulación de maquinaria en condiciones mecánicas deficientes, la emisión de partículas al transitar por vías destapadas o la dispersión de materiales granulares transportados.

c) Afectación a la infraestructura (vías, puentes, otros) causados por el tráfico de maquinaria pesada.

d) Generación de expectativa y conflictos con la comunidad del área de influencia.

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL**3.1. SOBRE LAS CONDICIONES MECÁNICAS**

a) El equipo debe encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento para lo cual, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, de tal manera que se mejore la calidad de las emisiones exhosto tanto de las máquinas utilizadas como de los vehículos de transporte.

Estos últimos, si van a transitar por vías nacionales, deben satisfacer las exigencias del Decreto 948/95 y la Resolución 005/96 del Ministerio del Medio Ambiente en relación con la calidad de las emisiones en condición de marcha mínima o ralentí

b) La utilización de silenciadores en los exhostos de los vehículos, maquinaria y equipo es obligatoria. Adicionalmente, estos implementos deben estar en perfectas condiciones para que cumplan su función

3.2. LABORES DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

a) Si la limpieza y el mantenimiento de los equipos se realiza en talleres o sitios que formen parte del proyecto, deberán acondicionarse incluyendo la dotación de sistemas para el tratamiento de las aguas de lavado y de procedimientos para la recolección de aceites lubricantes usados, filtros, baterías, partes y piezas contaminadas entre otros

b) El lavado de maquinaria y equipos sobre los cuerpos de agua está prohibido por la Ley debido a la contaminación generada por aceites, grasas y combustible

3.3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

a) Evitar el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos

b) Para reducir la emisión de material particulado, se tomarán medidas tales como el rociado de la vía y reducción de la velocidad de circulación, especialmente en aquellos sectores donde se transite por áreas habitadas

c) Los vehículos diesel con capacidad de carga superior a 3 ton o diseñados para transportar más de 19 pasajeros, que transiten por la vía pública, deberán tener el exhosto hacia arriba y efectuar sus descargas a una altura no inferior a 3 m del suelo o a 15 cm por encima del techo de la cabina

d) El mantenimiento incluirá el adecuado balanceo de las llantas para disminuir el sobreconsumo de combustibles

3.4. SEÑALIZACIÓN

a) Señalizar las vías nuevas de acuerdo con el Código Nacional de Tránsito

b) Cuando se detecte la existencia de sitios o áreas de riesgo (en vías nuevas o existentes) que ameriten señalización especial, el proyecto la proveerá o hará los trámites pertinentes para que el responsable de la vía la establezca

3.5. VÍAS DE ACCESO DE USO PRIVADO

a) Contar con la autorización previa del propietario

b) Garantizar, mediante la evaluación previa, que las obras (p.e. puentes, alcantarillas, bateas, etc.) no sufrirán deterioro o no serán destruidas como resultado de la utilización por el proyecto. Esta disposición se aplicará incluso para las vías de uso público

3.6. OTRAS RECOMENDACIONES

a) El transporte de equipos dotados de orugas se efectuará mediante tractomulas con camabaja

b) Durante la movilización de maquinaria y equipo o el transporte de elementos para la construcción se debe tener en cuenta las especificaciones de los vehículos de transporte y de las vías a utilizar.

Se requiere, en consecuencia:

- Determinar el estado de la vía, su categoría según tránsito vehicular y la proximidad a poblaciones o viviendas

- El dueño del proyecto será responsable por el deterioro ocasionado sobre la vía utilizada o sus estructuras, debiendo proceder a su reparación inmediata. También será responsable por el mantenimiento de las vías que construya para acceder al sitio de la perforación, durante el tiempo que las utilice

- Se debe evitar la sobrecarga o el sobreancho en los camiones. Cuando por razones de la forma o tamaño de la carga no se pueda satisfacer esta exigencia, se debe disponer de la señalización adecuada y contar, además, con el servicio de vehículos acompañantes de alerta

c) La movilización de maquinaria y equipo evitará el daño de la cobertura vegetal (arbórea o arbustiva) existente a lo largo de las vías de acceso. Para el efecto deberán tenerse en cuenta las normas sobre ancho de la carga y las demás especificadas en esta Sección de la guía

d) Adicionalmente, se requerirá emplear medidas de seguridad vial cuando se realicen operaciones de cargue y descargue sobre las vías, lo cual exigirá el uso de señales reflectivas y de personal para el control de tráfico

3.7. TRANSPORTE DE MATERIALES

El proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución 541 de 1994 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

De esta Resolución se resaltan los siguientes aspectos:

- Los vehículos de transporte deben tener incorporados a su carrocería los contenedores o plátanos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material y el escurrimiento del material húmedo durante el transporte
- El contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua, sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Debe estar en perfectas condiciones de mantenimiento, con sus puertas de descargue adecuadamente aseguradas y herméticamente selladas durante la movilización
- Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma o las emisiones fugitivas

- La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue, y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga por lo menos 30 cm del borde superior del mismo

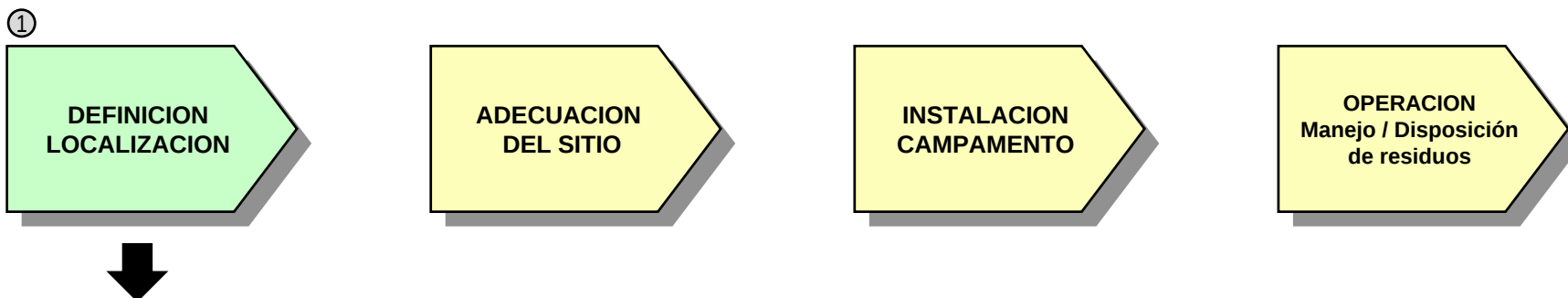
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos con alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte

- El lavado de los vehículos mezcladores solamente podrá hacerse en el sitio de la obra previamente acondicionado para tal fin, o en la planta mezcladora

3.8. APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLES

El aprovisionamiento de combustibles se hará preferiblemente en estaciones de servicio o sitios específicos de la obra acondicionados para este fin. Cuando sea necesario transportar combustibles y tanquear unidades en el sitio de construcción, se tendrá en cuenta:

- El combustible se movilizará en carrotanques. Cuando sea necesario transportarlo por otros medios se emplearán tambores metálicos con tapa; el vehículo tendrá carrocería de estacas y los tambores deberán asegurarse para evitar volcamiento
- No se utilizarán bidones de plástico. El aprovisionamiento se hará mediante el uso de bombas acopladas al vehículo de transporte, o bombas manuales que succionen del tanque de almacenamiento.



1. GENERALIDADES

La necesidad de establecer un campamento, y su localización, durante la construcción de la vía o de la instalación de perforación, obedece a criterios tales como la accesibilidad, bodegaje de equipos y materiales, alojamiento del personal e instalaciones de oficinas para la administración de la construcción.

En estos proyectos pueden existir dos tipos de campamentos:

- Fijos o principales: Caracterizados por ser de larga duración y por proveer servicios de apoyo tales como administración, bodega de materiales, parqueo de maquinaria, reparaciones mecánicas, etc.
- Móviles (o temporales): Tienen carácter provisional y son de corta duración en un mismo sitio, desplazándose con el frente de trabajo. Proveen alojamiento nocturno a cuadrillas que laboran en la obra y facilidades mínimas de almacenamiento, entre otras.

2. OBJETIVO

Seleccionar la mejor alternativa de localización, considerando:

- Los objetivos y requerimientos del proyecto.

- Minimizar los impactos sobre la calidad fisicoquímica, biótica y socioeconómica del área afectada.
- Las restricciones legales a la ocupación del espacio.
- La restauración del área afectada.
- Los derechos de las poblaciones asentadas.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

a) Reconocimiento del área para precisar la ubicación de campamentos. En esta etapa se identifican y evalúan las alternativas de localización de campamentos, aplicando los criterios presentados en el Numeral 4.

b) Cuando se trate de campamentos fijos, la localización será establecida durante la etapa de planificación ambiental del proyecto, como un ejercicio del PMA. Para los móviles el PMA precisará los criterios que determinan la localización, los cuales se aplicarán durante la ejecución de la obra o actividad que requiere este tipo de instalaciones.

La aplicación de los criterios y la localización de cada campamento móvil se reportarán en los informes de seguimiento.

①

DEFINICION
LOCALIZACION

ADECUACION
DEL SITIO

INSTALACION
CAMPAMENTO

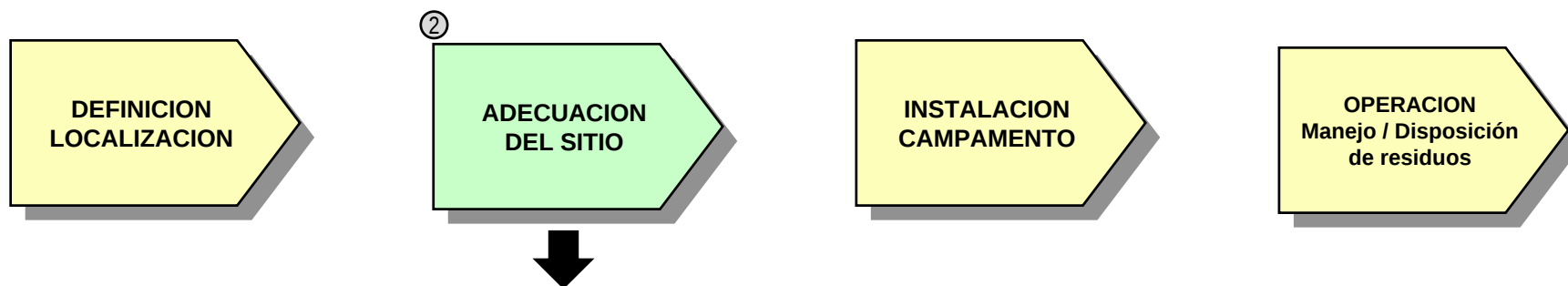
OPERACION
Manejo / Disposición
de residuos



4. CRITERIOS AMBIENTALES DE UBICACION DE CAMPAMENTOS

ELEMENTO DE DECISION	CRITERIO
Topografía y facilidades de construcción	Utilización de áreas planas u otras que no requieran considerables movimiento de tierras.
Estabilidad del terreno	Susceptibilidad a la erosión y movimientos de remoción en masa.
Disponibilidad de área y ocupación del espacio	El área, después de aplicar un Plan de Ocupación, es suficiente para albergar el campamento y sus instalaciones conexas respetando normas ambientales y de seguridad.
Preservación de la calidad ambiental	a) Se evitará ubicar campamentos en las áreas de exclusión definidas en la zonificación de manejo ambiental. b) La distancia mínima a un cuerpo de agua, se determinará de acuerdo con la Legistación Ambiental vigente. c) Se dará preferencia a las áreas intervenidas desprovistas de vegetación arbórea.

ELEMENTO DE DECISION	CRITERIO
Preservación de la calidad ambiental (Continuación)	d) Minimización del número de campamentos mediante el ajuste de la logística del proyecto
Condición legal del espacio	a) Situación jurídica del predio. b) Disposición del propietario a conceder permisos o servidumbres para la ocupación.
Cercanía al proyecto	Tiempos de desplazamiento a los frentes de obra.
Disponibilidad de servicios	a) Disponibilidad de accesos b) Disponibilidad de servicios básicos (agua; energía; alcantarillado). c) Capacidad de los sistemas instalados para atender usuarios nuevos (adicionales).



1. OBJETIVOS

- Minimizar el daño ambiental durante la adecuación del sitio para instalar el campamento.
- Reducir las necesidades de restauración del área afectada.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Remoción de la cobertura vegetal
- Generación expectativas y conflictos con las comunidades del área de influencia
- Deterioro de la calidad del suelo y pérdida de estabilidad del terreno.
- Deterioro de la calidad del agua.
- Contaminación derivada del manejo inadecuado de residuos.

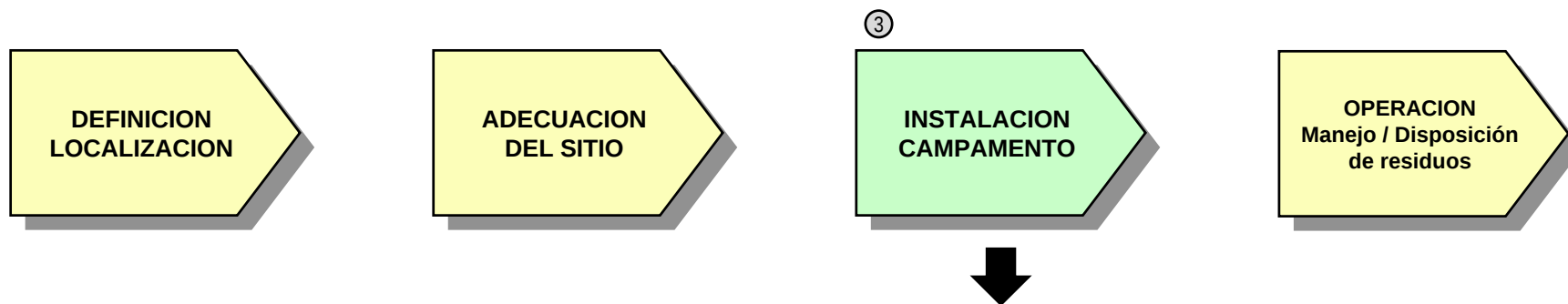
3. CRITERIOS AMBIENTALES

Los criterios ambientales para la adecuación se muestran a continuación:

FACTOR	CRITERIO
Plan de Ocupación del Area.	La ocupación del área debe planificarse antes de proceder a su acondicionamiento, con el propósito de optimizar el uso del espacio y minimizar la intervención y las actividades de restauración
Corte de vegetación	• El corte de vegetación se limitará al mínimo indispensable. Se hará preferiblemente en forma manual; el nivel de corte será a ras de piso • No se removerán las raíces, a menos que sea indispensable acondicionar el terreno (explanación; capacidad portante)
Disposición de cortes	Ver Sección PER-6-020 Desmonte y Descapote
Manejo aguas de escorrentía	Construir canal interceptor de aguas lluvias alrededor del campamento. Incluir trampas de sedimentos y disipadores de energía, en caso de ser requeridos.

4. ACCIONES A DESARROLLAR

- Elaborar el Plan de Ocupación. Este determina la distribución del área, la ubicación de los elementos del campamento y las necesidades de espacio.
- Corte de vegetación y desbroce del área.
- Remoción y disposición de cortes



1. OBJETIVOS

Minimizar el daño ambiental durante la instalación de los campamentos, optimizando la utilización de los recursos.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Alteración del paisaje
- Contaminación derivada del manejo inadecuado de residuos.
- Afectación de recursos naturales

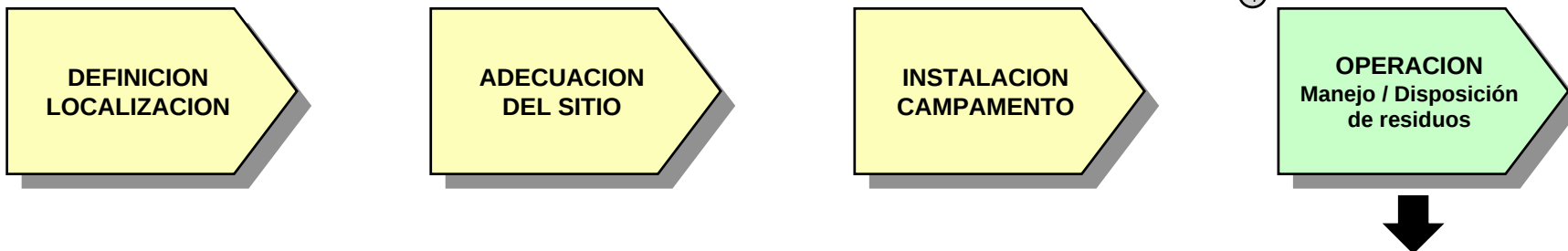
3. CRITERIOS AMBIENTALES

a) Cuando se trate de campamentos provisionales, de corta duración, la capa vegetal del área sobre la cual se instalará el campamento no será removida ni el sitio explanado. Se podrá utilizar madera para construir la estructura del campamento, aprovechando la vegetación cortada o talada en el sitio o comprada a proveedores autorizados

b) Cuando se requiera adecuar el área para campamentos permanentes, con duración igual a la de la obra, se seguirán los mismos criterios definidos para la remoción de vegetación, descapote y construcción (movimientos de tierra y disposición de materiales sobrantes).

c) Para la construcción de campamentos permanentes deberán emplearse en lo posible materiales y elementos reutilizables, del tipo prefabricado. De esta manera se reducirá la cantidad de escombros a disponer al final de la vida útil del campamento.

d) No se podrá cortar vegetación en áreas diferentes al sitio escogido para instalar el campamento.



1. OBJETIVOS

Garantizar que el campamento está dotado de los servicios auxiliares necesarios para su funcionamiento.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Pérdida de calidad de los recursos del área de influencia originada en incidentes de contaminación por disposición inadecuada de residuos o manejo de materiales y sustancias peligrosas.

3. CRITERIOS AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO
Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos	Aplicar Sección PER-6-051
Gestión Ambiental de los Residuos Líquidos	Aplicar Sección PER-6-052

FACTOR	CRITERIO
Manejo ambiental de los combustibles	El almacenamiento deberá ser confinado en diques con capacidad mínima del 110% el volumen del tanque más grande.

1. OBJETIVO

Establecer criterios para la gestión ambiental de los residuos sólidos propios de la actividad de perforación, en sus diferentes etapas de desarrollo, concordantes con los principios de producción limpia establecidos en este documento.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Uso ineficiente de recursos naturales, que lleve a su agotamiento.
- Contaminación del suelo
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, causada por la disposición de los residuos sólidos.
- Daño a los recursos naturales asociados al suelo, como consecuencia de los factores de deterioro mencionados.

3. RESIDUOS SOLIDOS TIPICOS DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACION

La siguiente es una lista indicativa de los residuos sólidos que acompañan a la perforación:

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Lodos aceitosos	Lodos del mantenimiento de tanques, vasijas, sistemas de tratamiento de aguas residuales, etc.
Otros lodos	Residuos sólidos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, pozos sépticos, etc., con alto contenido de materia orgánica e importante carga bacteriana.

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Suelos contaminados	Tierra contaminada por derrames de hidrocarburos o de productos químicos utilizados en la operación.
Chatarra	Partes y piezas de equipo; tuberías; láminas, etc, casi siempre contaminadas con aceite, grasa mecánica o productos químicos.
Canecas	Tambores metálicos contaminados con productos químicos o con lubricantes.
Empaques, envases y embalajes	Materiales diversos (metal; papel; cartón; plástico; madera) asociados a la presentación de los insumos y otras compras del proyecto.
Baterías de vehículos y maquinaria	Contienen ácido diluido y se fabrican con láminas de plomo.
Baterías secas	Utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen metales pesados.
Basuras domésticas	Residuos asociados a la actividad de tipo doméstico (viviendas; casinos; cafeterías), y al funcionamiento de oficinas.
Filtros	De aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industriales.
Textiles contaminados con hidrocarburos	Guantes, overoles, estopa, trapos y otros textiles contaminados con hidrocarburos.
Partes eléctricas	Herrajes, cable, tableros, controles, balastos, etc. Algunos de estos materiales son reciclables o recuperables.

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Cortes de perforación	Roca extraída del subsuelo durante la perforación; contaminados con el lodo de perforación, aceite, etc.
Partes eléctricas especiales	Arrancadores, transformadores, interruptores de potencia y otros elementos con aceite dieléctrico.
Elementos de consumo frecuente en oficinas	Papel, plástico, cartón, cintas de máquina, cartuchos de tonner, cartuchos para impresora, etc. Algunos de estos residuos son de naturaleza peligrosa.
Correas, empaques, sellos, prensaestopa, filtros	Contaminados con hidrocarburos.
Grasa mecánica	Residuos de grasa que se producen durante el mantenimiento de equipos y maquinaria al servicio del proyecto. Se considera un residuo peligroso.
Escombros de construcción	Materiales de demolición o materiales de construcción no utilizables.
Residuos de laboratorio	Envases de productos químicos, papel contaminado con HCs, vidriería, etc.
Elementos de plástico de uso personal	Vasos plásticos, vajillas plásticas, bandejas, etc.

4. CRITERIOS PARA LA GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS

En este numeral se referencian las actividades necesarias para el manejo sanitario de los desechos sólidos, incluyendo los criterios de localización de la infraestructura. Las propuestas de manejo se enuncian en las Figuras Nos. 6.051.1 y 6.051.2, y se desarrollan conceptualmente en los apartes siguientes, en los cuales se vinculan a los lineamientos señalados en la Sección 4 de esta Guía.

4.1. REDUCCION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Como se mencionó anteriormente, la reducción de la cantidad de residuos está referida a la disposición final, lo cual permite actuar en cualquiera de las etapas de la cadena de gestión.

Para hacer efectivo el concepto, los proyectos deberán establecer y mantener un programa que permita identificar y capitalizar las oportunidades para prevenir la generación de residuos y para reducir la cantidad que va a disposición final.

Un ejemplo de tales oportunidades se encuentra en el Cuadro No. 6.051.1. Este señala que las alternativas para reducir residuos son múltiples, debiendo en consecuencia establecerse un mecanismo de análisis y selección que permita la mayor eficiencia posible en la gestión. Algunos de los atributos deseables, a la vez criterios de evaluación de las opciones, son los siguientes:

CRITERIO	SIGNIFICADO
Reducción de costos de disposición	Los costos de disposición se reducen como consecuencia de la disminución de cantidad o de la atenuación del riesgo ambiental o de seguridad.
Reducción de costos de compras	Disminuyen los costos de compras como consecuencia de la recuperación de elementos reutilizables, la introducción de criterios ambientales en las decisiones de compras, etc.

FIGURA No. 6.051.1

MANEJO SANITARIO RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

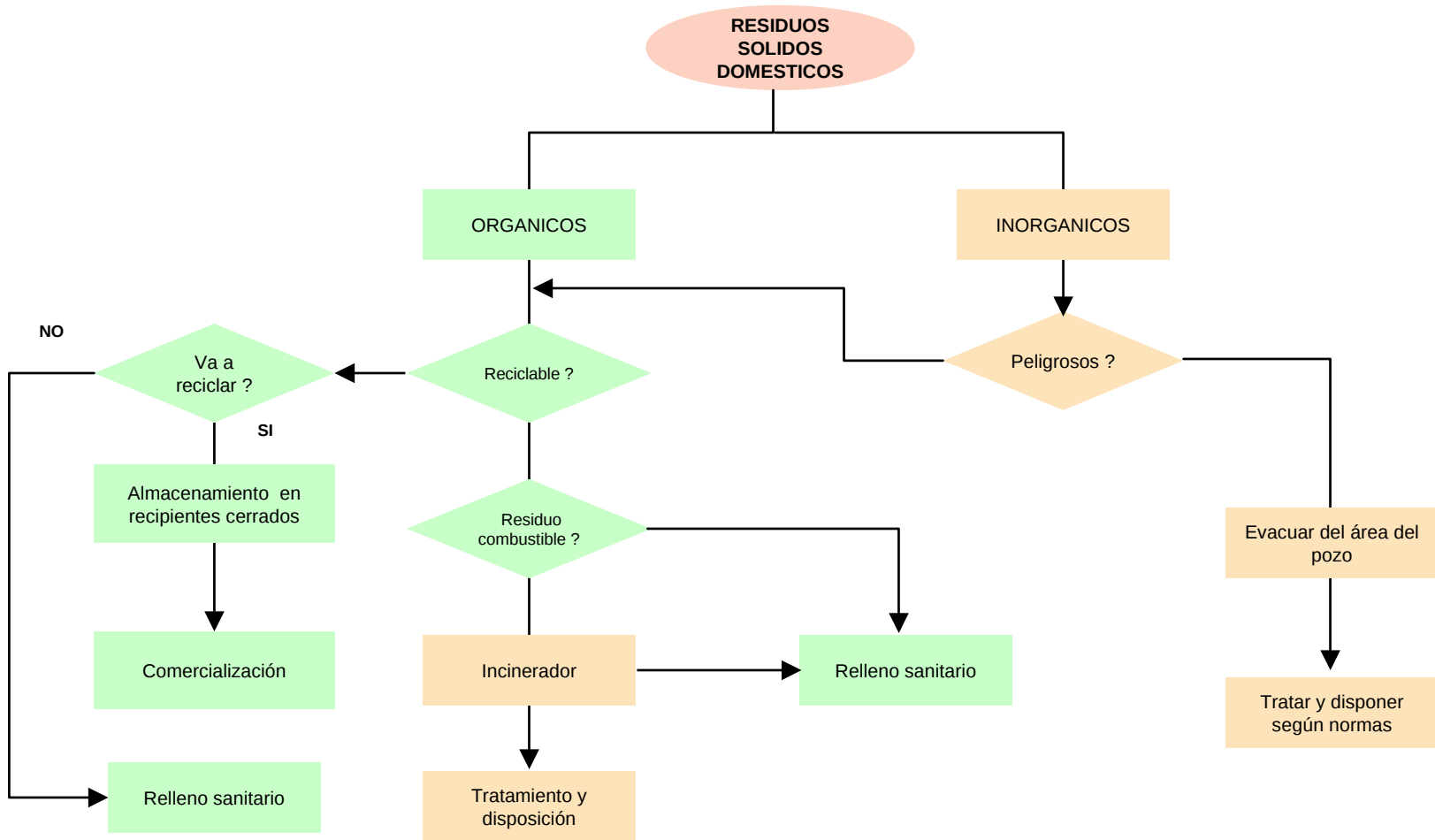


FIGURA No. 6.051.2

MANEJO SANITARIO RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES

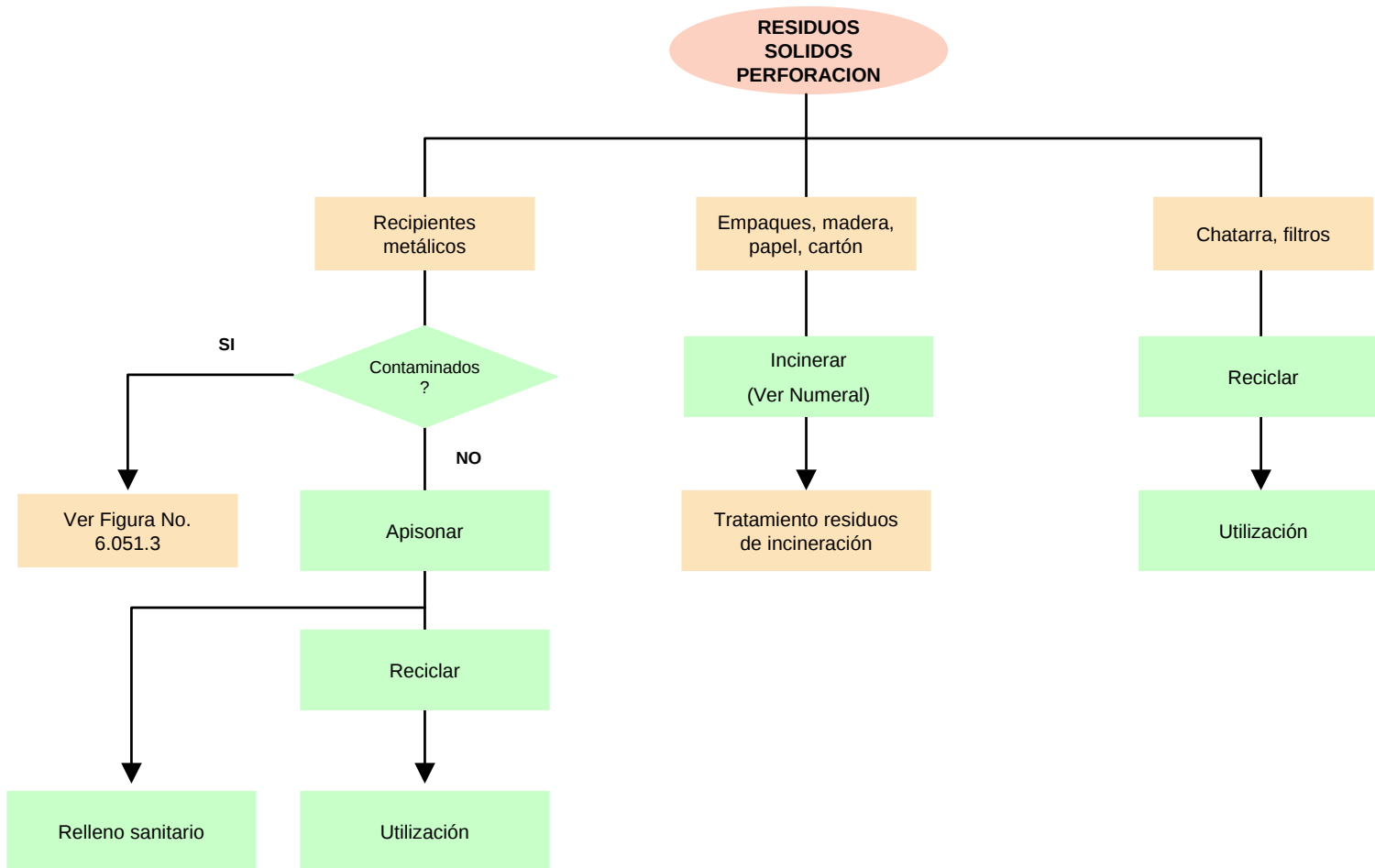
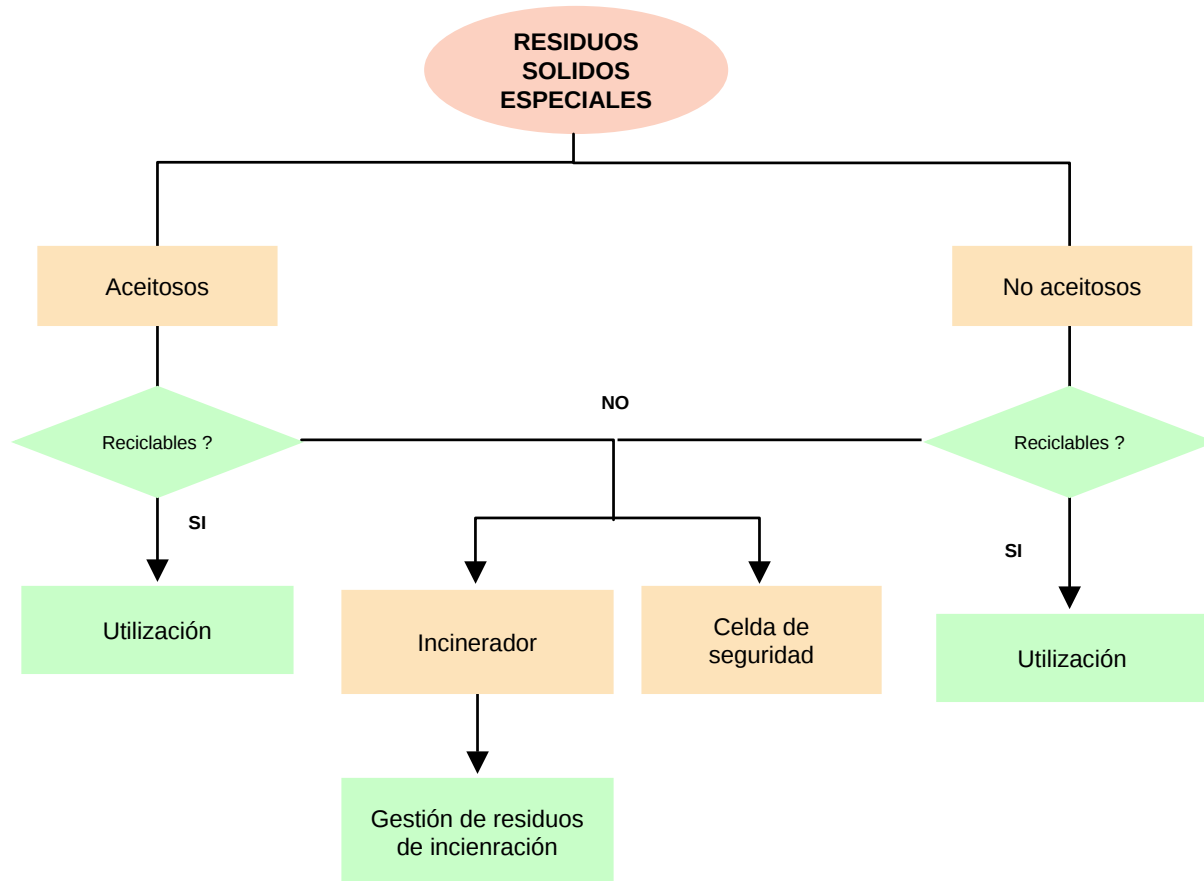


FIGURA No. 6.051.3
MANEJO SANITARIO RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES



CRITERIO	SIGNIFICADO
Bajo costo inicial para la implementación	El programa dará preferencia a las opciones cuyo costo de implementación sea de menor cuantía, o con relación beneficio/costo aceptable para el operador
Mejora productividad	La productividad de la mano de obra o del capital se incrementa como consecuencia de incorporar la opción de reducción o de mejoramiento de calidad
Relativamente fácil de implementar	La alternativa puede desarrollarse con los medios disponibles, sin necesidad de incorporar tecnología. Además, es capaz de producir resultados en el corto plazo
Reduce volumen o peso de residuos	Resultado asociado generalmente (y consecuencia de) a la disminución de cantidad
Reduce toxicidad del residuo	Consecuencia de aplicar criterios de retención en la fuente o de tratamientos para mejorar calidad
Incrementa reciclaje / reutilización	La opción puede potencializar el programa de reciclaje o recuperación. El resultado es claro cuando se segregan residuos.

4.2. MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESIDUOS

El mejoramiento de la calidad de los residuos tiene varios significados cuando se incorpora a la gestión:

a) La eliminación o la reducción (atenuación) de las características de peligrosidad del residuo mediante la aplicación de conceptos de retención en la fuente (P. e. sustitución de materias primas) o de tratamientos físicos, químicos o biológicos antes de presentarlo para la disposición.

b) La segregación de residuos para evitar que por la mezcla “se contaminen” unos con otros, o que se pierdan materiales reciclables o recuperables por deterioro de su calidad. Este concepto es particularmente válido en el manejo de residuos peligrosos.

Los proyectos aplicarán a su conveniencia criterios de retención en la fuente, dependiendo en cada caso de las oportunidades de acción y de la situación particular.

Sin embargo, será obligatorio establecer y mantener un programa de segregación de residuos, incorporado al programa de gestión, que como mínimo haga distinción entre desechos peligrosos y no peligrosos. El numeral siguiente trata sobre dicho programa.

4.3. PROGRAMA DE SEGREGACION DE RESIDUOS

4.3.1. CONCEPTO DE SEGREGACION

El concepto de segregación se ilustra en la Figura No. 6.051.4. El nivel mínimo de separación, como se mencionó anteriormente, hará distinción entre residuos peligrosos y no peligrosos. Elaboraciones más detalladas serán potestativas de cada proyecto y cada operador, dependiendo de su política ambiental, objetivos y plan de gestión, así como de las características de la zona o región donde se desarrolla la actividad.

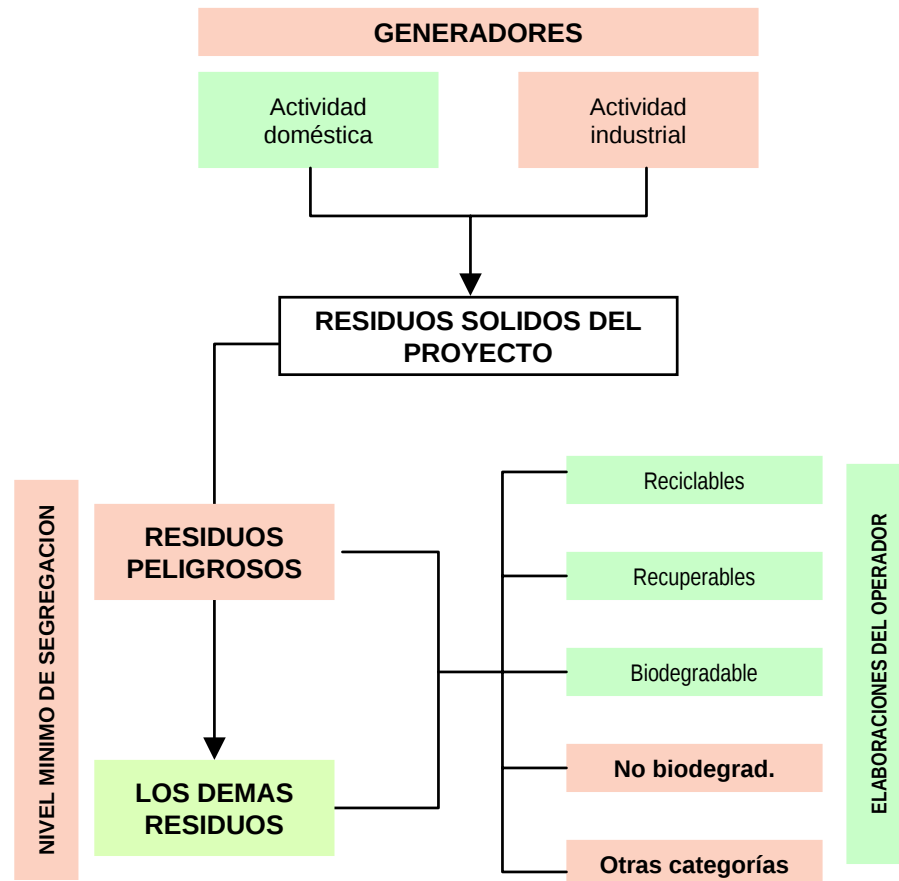
CUADRO No. 6.051.1
IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES
PARA REDUCCION DE RESIDUOS

RESIDUO	OPCIONES PARA REDUCIRLO	DESCRIPCION
Lodos aceitosos	Recuperación del aceite antes de la disposición final del lodo.	Incluir en los procesos de tratamiento la recuperación del hidrocarburo asociado, para reducir la cantidad de lodo a tratar y mejorar su calidad.
Suelos contaminados	1. Mantenimiento preventivo equipos y tuberías. Reposición de equipos. 2. Diagnóstico ambiental (análisis de riesgos). 3. Procedimientos operación y mantenimiento.	Evitar la contaminación del suelo mediante la prevención de derrames por fallas de equipos o imputables a procedimientos operacionales o de mantenimiento.
Chatarra	1. Definición precisa de chatarra. 2. Recuperación de partes para reincorporarlas a la operación.	Programa de recuperación de partes y piezas de equipo para incorporarlas a la operación, bien sea en la misma instalación, o en otras (mercado de piezas recuperadas).
Llantas	1. Devolución al proveedor. 2. Implementación de programas y acciones para aumentar la vida útil.	a) Mantenimiento de las llantas (calibración; balanceo; rotación). b) Establecer convenios de devolución con proveedores.
Tambores metálicos	Cambio presentación del producto (suministro a granel; envases reutilizables) o devolución de tambores al proveedor.	Establecer convenios con proveedores.

CUADRO No. 6.051.1
IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES
PARA REDUCCION DE RESIDUOS
(Continuación)

RESIDUO	OPCIONES PARA REDUCIRLO	DESCRIPCION
Baterías (Plomo y secas)	Devolución a proveedores para reciclaje - recuperación.	Establecer convenios con proveedores.
Residuos domésticos	Clasificación en la fuente.	Implementar sistema de clasificación que facilite reciclaje/recuperación y evite mezcla con residuos peligrosos.
Papel blanco oficinas	Racionalizar utilización del papel de escritura y de fotocopias.	1. Utilizar las dos caras del papel. 2. Reducir fotocopiado, mediante el uso de correo electrónico, rotación de documentos, etc. 3. No imprimir documentos para correcciones (corregir en pantalla).
Elementos de oficina (diferentes a papel)	Racionalización del uso; devolución a proveedores (cartuchos toner; cartuchos impresoras).	1. Educación. 2. Convenios con proveedores.
Empaques y envases reutilizables	Devolución al proveedor.	Establecer convenios con proveedores.
Envases no retornables de icopor, cartón y plástico para comidas en campo	Sustitución por elementos reutilizables.	Utilización de vajilla retornable para el suministro de alimentación en campo, por parte del operador y de los contratistas.

FIGURA No. 6.051.4
CONCEPTO DE SEGREGACION
DE RESIDUOS SOLIDOS



Para efectos de determinar si el residuo es o no peligroso se aplicarán las definiciones contenidas en la Resolución 2309/86 del Ministerio de Salud y la Resolución 189/94 del Ministerio del Medio Ambiente.

4.3.2. REQUERIMIENTOS DE LA SEGREGACION DE RESIDUOS

El Cuadro No. 6.051.2 identifica las necesidades del sistema, que deben ser satisfechas para tener éxito en los proyectos de segregación y en otros como los de reciclaje / recuperación que se establezcan en el campo. El proyecto debe garantizar la disponibilidad de la infraestructura requerida y las demás condiciones que hacen posible el desarrollo de los criterios.

5. DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS Y ESPECIALES

La disposición debe satisfacer los siguientes objetivos de calidad:

- El método o técnica de disposición debe estar acorde con las características del residuo.
- La disposición debe pensarse teniendo en cuenta los efectos ambientales del método o técnica adoptada.

Las técnicas de uso más frecuente en la industria petrolera nacional se muestran en el Cuadro No. 6.051.3. Estas constituyen solamente alternativas que deben ser analizadas para cada caso particular, a la luz de la conveniencia para el ambiente y para el proyecto.

La Figura No. 6.051.5 contiene una guía ilustrativa del proceso de toma de decisiones. Sin embargo, se deben observar los siguientes lineamientos básicos:

CUADRO No. 6.051.2
NECESIDADES MINIMAS DEL SISTEMA
DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS

REQUERIMIENTO	NECESIDAD QUE SATISFACE	COMO DESARROLLARLO
Divulgación del procedimiento de clasificación establecido.	Información a los generadores para que puedan participar en la aplicación.	Talleres en los cuales se explique, evalúe y concerte el procedimiento.
Disponer de recipientes identificados por tipo de residuo, convenientemente ubicados en los sitios de generación.	Facilidad para almacenar residuos en concordancia con las exigencias del procedimiento establecido.	• Análisis de necesidades. • Adecuación de recipientes de recolección. • Ubicación en sitios establecidos.
Organización del sistema de recolección con base en el esfuerzo de clasificación establecido. Definición de procedimientos para la recolección.	Evitar que el esfuerzo de clasificación se pierda durante la recolección de los residuos.	• Análisis de necesidades. • Organización del sistema de recolección. • Definición de puntos de destino de residuos recolectados, según su naturaleza.
Implementar un sistema de registro de generación de residuos por tipo, integrado al sistema de información de la gestión ambiental del proyecto.	Complementación del conocimiento del problema y generación de la información requerida por el sistema de indicadores de la gestión.	Los residuos recolectados selectivamente se pesan en cada recorrido del camión recolector. Los datos generados se llevan al sistema de información de la gestión ambiental.

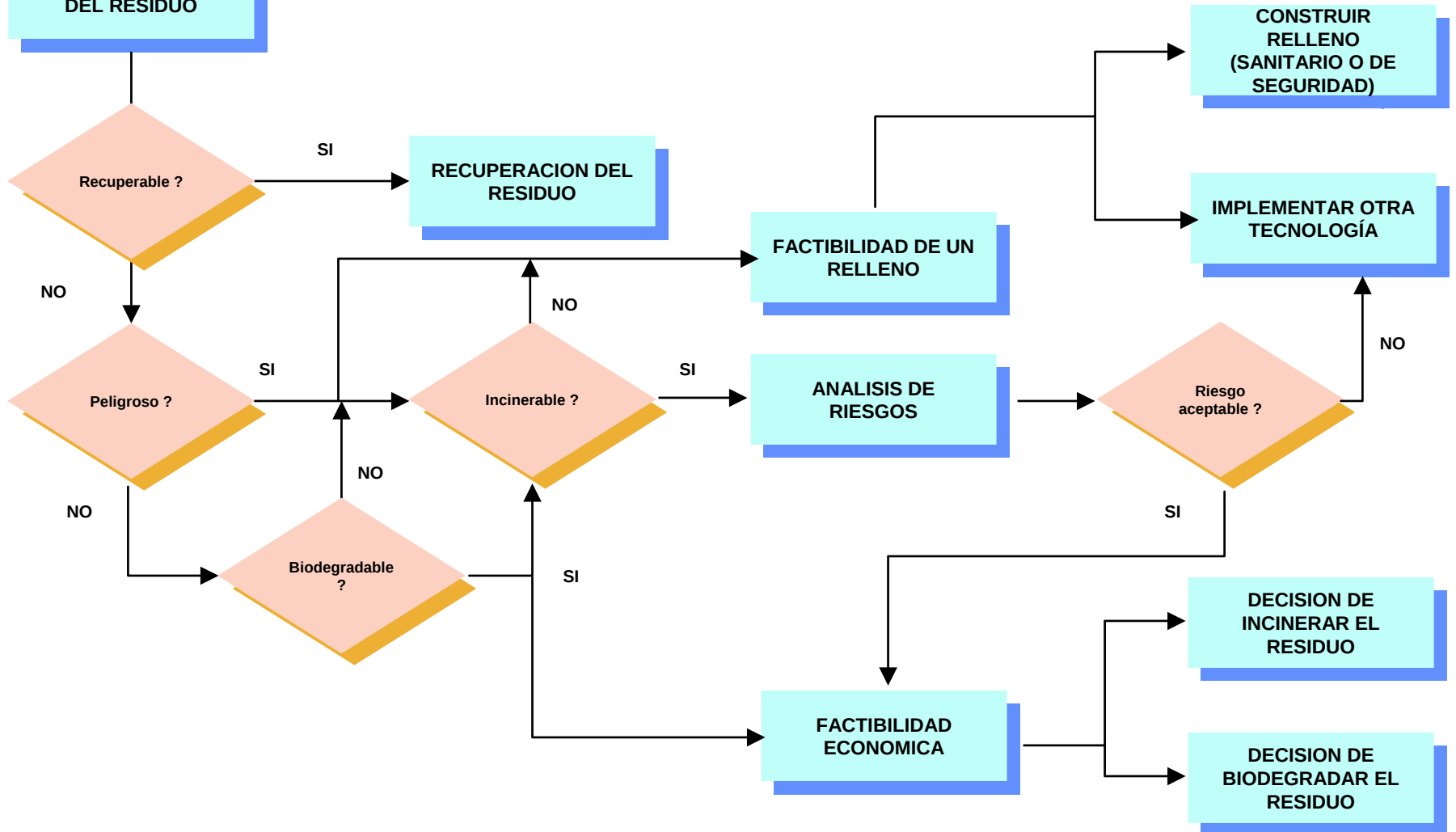
CUADRO No. 6.051.3
ILUSTRACION SOBRE ALTERNATIVAS PARA DISPOSICION
DE RESIDUOS SOLIDOS

RESIDUOS A DISPONER	ALTERNATIVAS				
	RELLENO SANITARIO	INCINERACION	RELLENO SEGURIDAD	BIODEGRADACION	ESCOMBRERA
Residuos orgánicos domésticos	X	X		X	
Residuos inorgánicos no peligrosos	X	X			
Residuos peligrosos		X	X		
Lodos aceitosos		X	X	X	
Escombros de construcción					X

FIGURA No. 6.051.5

DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

ILUSTRACION SOBRE EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



a) La cantidad de residuos que llegue a disposición final debe ser la mínima posible, lo cual supone que el proyecto ha desarrollado los esfuerzos correspondientes para reducir la cantidad a través de acciones en la fuente, reciclaje/recuperación, etc. y para mejorar la calidad de los desechos, en concordancia con las posibilidades de gestión.

b) El método de disposición seleccionado debe cumplir con las normas vigentes aplicables.

5.1. DISPOSICION EN RELLENO SANITARIO

Si la decisión es construir y operar un relleno sanitario para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos, se observará lo siguiente:

- Ubicar el relleno a no menos de 100 m del drenaje natural más cercano y en la dirección del viento que favorezca la evacuación de olores hacia áreas no pobladas o donde se desarrollen actividades que concentren personas o grupos de personas (P.e. oficinas; campamentos; casinos).

- El relleno debe impermeabilizarse con geomembrana, o por otros medios, a menos que la permeabilidad determinada mediante pruebas de percolación indique que no se requiere hacerlo.

- Se evitará que el agua lluvia drenada de zonas aledañas ingrese al sitio donde se depositan las basuras (celda o trinchera activa). Para ello se deberán prever y construir las obras de control que sean necesarias.

- Se instalarán filtros, redes de drenaje y los demás componentes o elementos necesarios para el manejo de gases y de lixiviados, cuando se requieran por la magnitud y las características del depósito.

- El relleno dispondrá, además, de las siguientes facilidades:

- i. Cerramiento alrededor del lote donde se construye.

- ii. Señalización exterior adecuada para que se identifique claramente la actividad que allí se desarrolla.

- El sistema operacional recomendado es el de celda diaria.

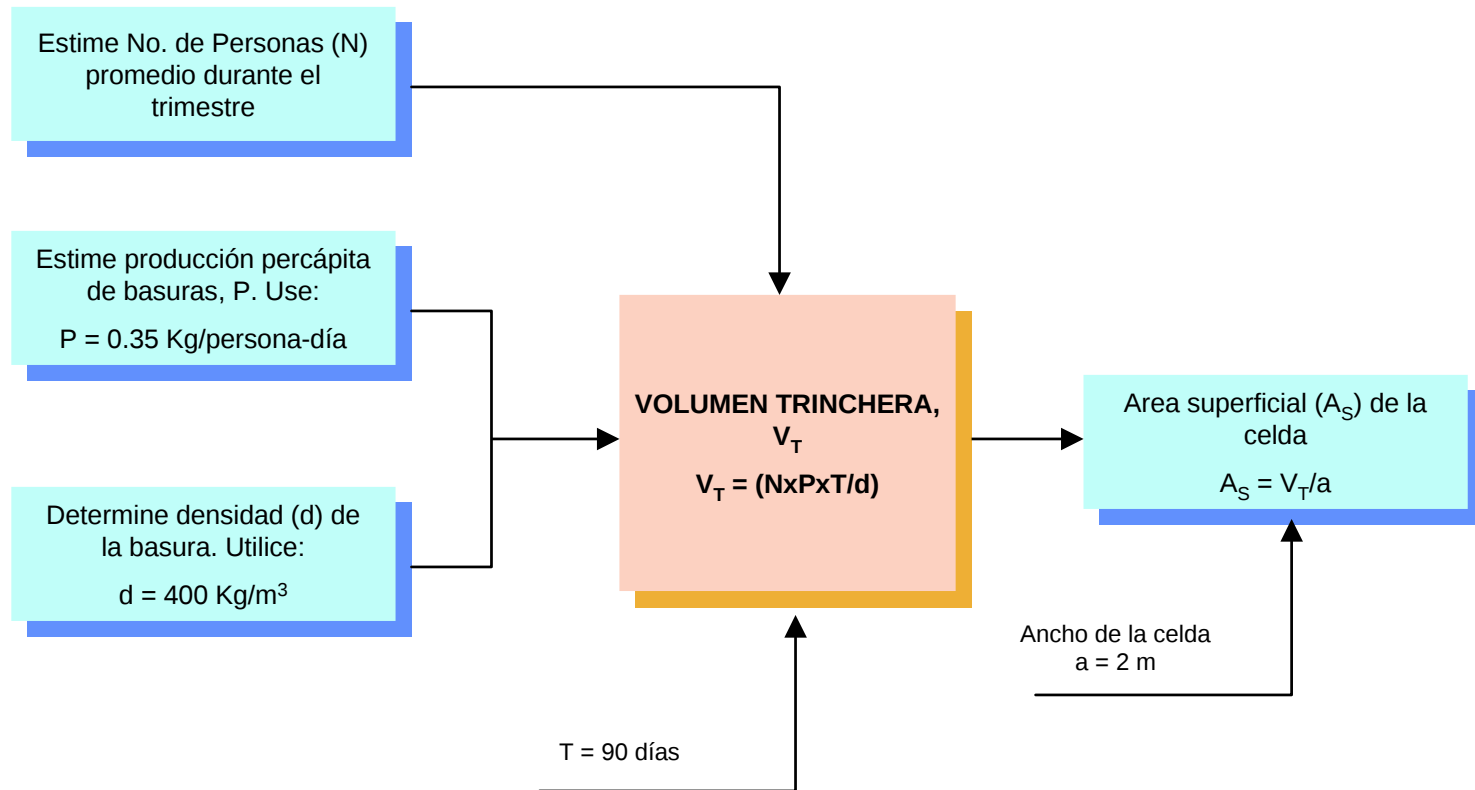
- La operación del relleno debe estar documentada. Para ello se llevará un libro de registro diario en el cual se muestre el número de embarques recibidos, la cantidad (peso) de residuos de cada uno, su naturaleza y procedencia (si es pertinente). También se establecerá la cantidad (peso) de basura que se entierra diariamente.

- En el relleno sanitario no se podrán disponer desechos líquidos, escombros de construcción (ver Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente) ni residuos peligrosos.

- Deberán preverse medidas de control para el evento en que se presenten incendios, olores desagradables, proliferación de insectos, roedores, etc.

- Para la construcción del relleno descapote el área, contruya trincheras de 2 m de ancho y 1 m de profundidad, con pendiente de fondo del 2%. Se recomienda construir trincheras para almacenar el volumen trimestral de basuras domésticas (el procedimiento para el dimensionamiento respectivo se muestra en la Figura No. 6.051.6). Se debe colocar membrana impermeable (si el terreno no es impermeable).

FIGURA No. 6.051.6
DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS
DIMENSIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO



5.2. INCINERACION DE RESIDUOS

La decisión de incinerar los residuos debe responder a un estudio previo que tenga en cuenta, además de los aspectos económicos de la solución, los riesgos asociados a la naturaleza del material de desecho (Ver Figura No. 6.051.7).

Cuando ésta sea la alternativa seleccionada, o cuando se instale un incinerador para complementar otros sistemas, se tendrán en cuenta los siguientes criterios principales :

a) La incineración es un sistema integrado. Como tal involucra diferentes elementos indispensables para su operatividad y la seguridad ambiental, como son (Figura No. 6.051.8):

- La preparación de los residuos
- La incineración propiamente dicha
- El tratamiento de los subproductos o desechos del proceso de tal manera que se cumplan las normas establecidas

b) Si se proyecta incinerar residuos especiales, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- El incinerador debe tener necesariamente dos (2) cámaras (combustión y post combustión)
- La cámara primaria deberá dimensionarse de tal manera que se garantice el tiempo de residencia suficiente para la descomposición completa del residuo. En esta cámara el calor liberado no debe exceder de 25.000 BTU/pie³/hora y la carga del hogar no debe ser superior a 10 lbs/hr/pie².

- El mínimo tiempo de retención en la cámara secundaria será de un segundo, a la rata máxima de quema. El tiempo de retención se calculará a 1000°C (1832°F).

- La cámara secundaria se diseñará para 1100°C (2012°F). El diseño deberá promover máxima turbulencia para asegurar la oxidación completa de todos los combustibles.

En el incinerador se podrán destruir residuos orgánicos no peligrosos y los residuos biomédicos. No se tratarán otros residuos peligrosos (P.e. productos químicos contaminados) a no ser que el equipo se encuentre adecuado para establecer la calidad de las emisiones y para tratar los gases de chimenea cuando se requiera.

Al igual que cualquier sistema de gestión, el incinerador debe llevar registros de la cantidad de residuos que se han recibido y quemado, de las condiciones de operación y de la calidad de las emisiones.

FIGURA No. 6.051.7

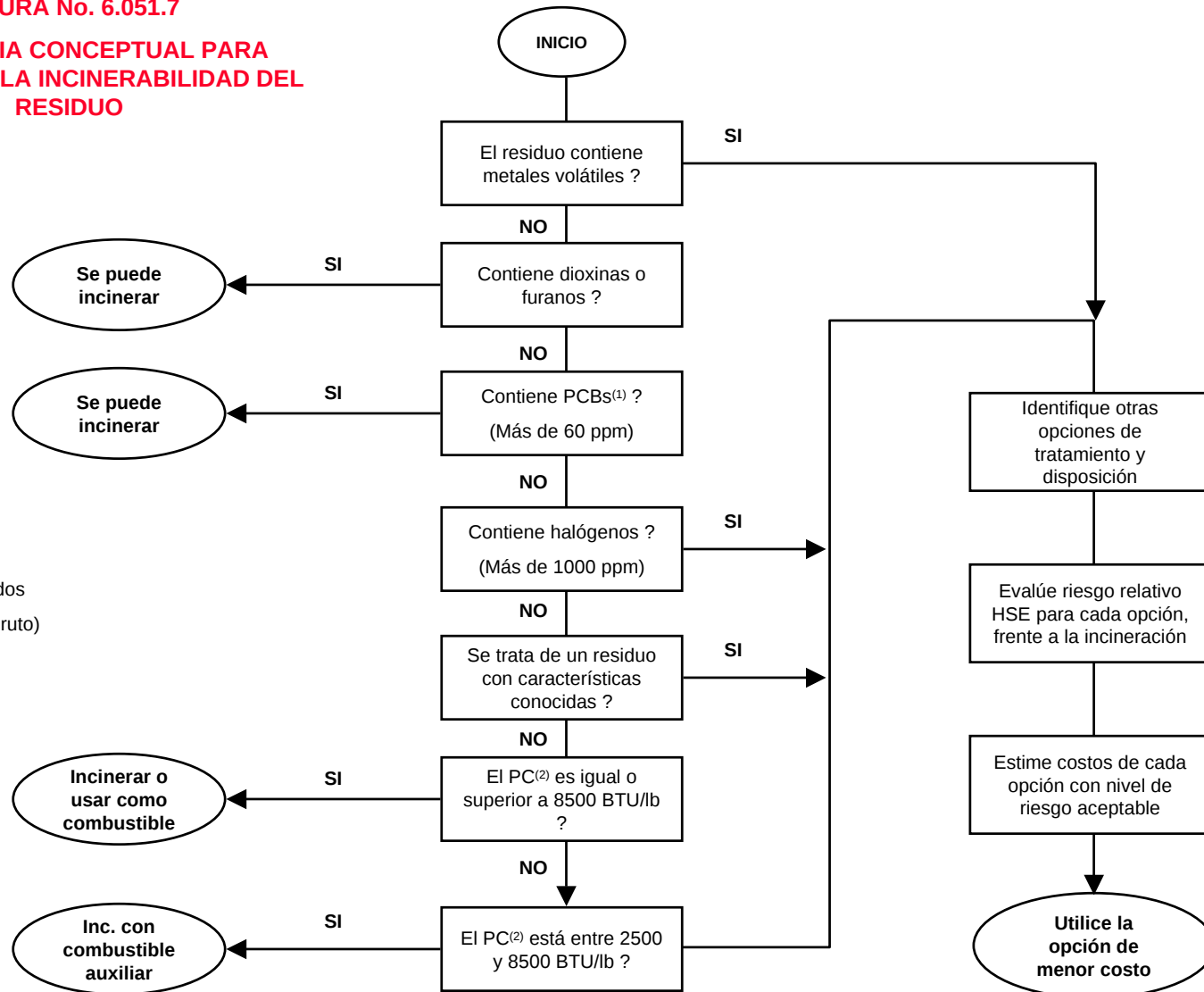
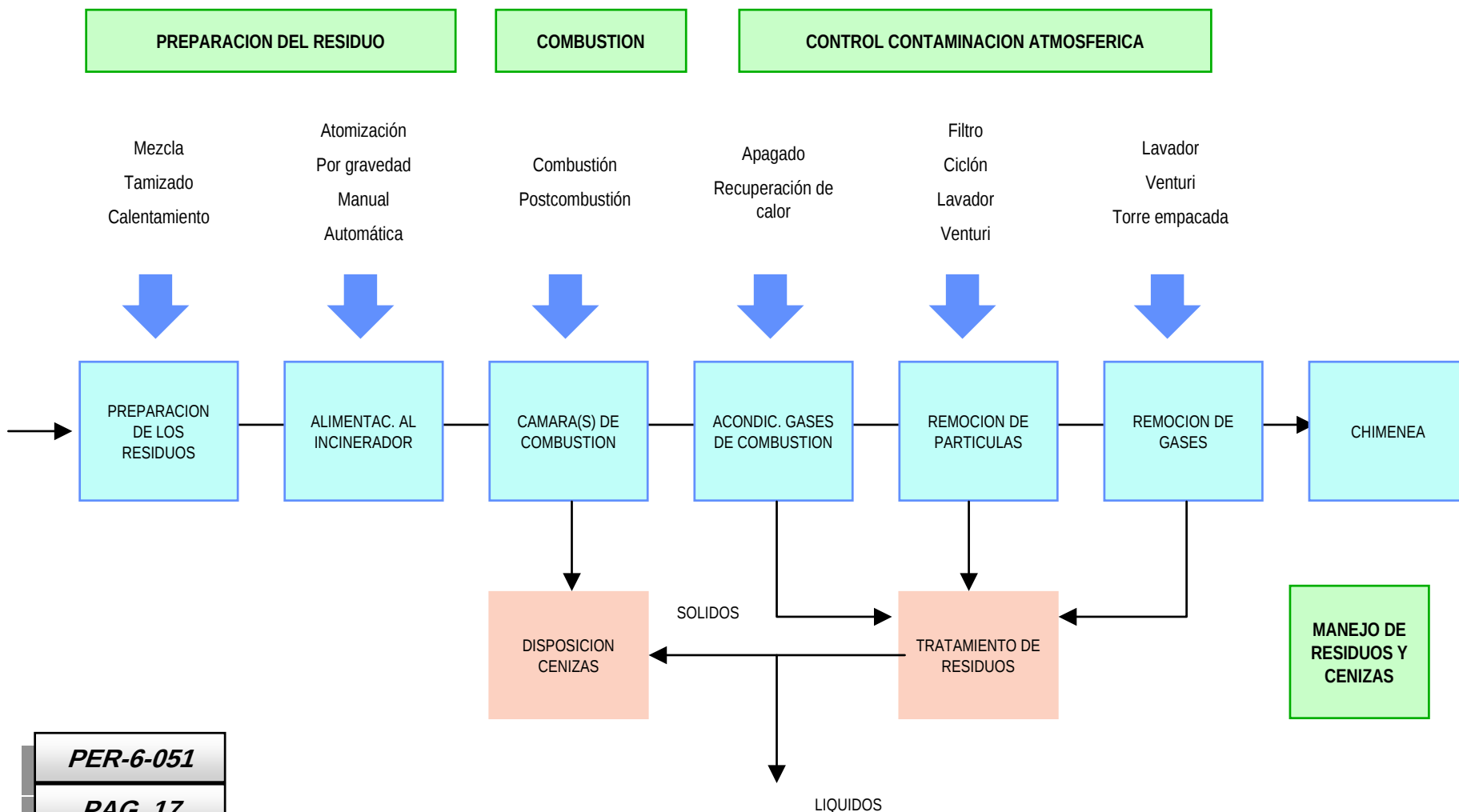
ESTRATEGIA CONCEPTUAL PARA
DETERMINAR LA INCINERABILIDAD DEL
RESIDUO

FIGURA No. 6.051.8
PROCESO DE INCINERACION DE RESIDUOS
SUBSISTEMAS Y COMPONENTES PRINCIPALES



1. OBJETIVO

Establecer criterios para la gestión ambiental de los residuos líquidos propios de los proyectos de perforación, en sus diferentes etapas de desarrollo, concordantes con los principios de producción limpia establecidos en este documento.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Uso ineficiente de recursos naturales, que lleve a su agotamiento.
- Problemas asociados a competencia por el uso de recursos como el agua.
- Contaminación del suelo
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, causada por vertimiento de residuos líquidos y derrames o fugas de hidrocarburos y de productos químicos de diversa naturaleza utilizados en la perforación.
- Daño a los recursos naturales asociados al suelo, como consecunecia de los factores de deterioro mencionados.

3. RESIDUOS LIQUIDOS TIPICOS DE LA PERFORACION DE POZOS

La siguiente (Cuadro No. 6.052.1) es una lista, no exhaustiva, de los residuos líquidos que acompañan a la perforación de pozos.

CUADRO No. 6.052.1
RESIDUOS LIQUIDOS TIPICOS
EN PROYECTOS DE PERFORACION

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Aguas lluvias limpias	Aguas lluvias libres de contaminación con HCs o productos. químicos
Aguas lluvias contaminadas	Aguas lluvias que han recibido contaminación con HCs, químicos, etc.
Aguas residuales de la perforación de pozos	Aguas contaminadas con HCs, químicos, sólidos, residuos del subsuelo, etc.
Desechos líquidos de las pruebas de producción	Hidrocarburos líquidos extraídos durante la prueba
	Aguas de formación, separadas en las unidades de tratamiento de fluidos al hacer las pruebas de producción.
Aguas residuales domésticas	Aguas de servicios sanitarios, cafeterías, etc.
Aceites lubricantes gastados	Lubricantes de equipos y vehículos automotores generados por recambio
Aguas de lavado	Residuos lavado equipos, vehículos, pisos, áreas ind. Tienen sólidos y HCs o grasa
Residuos líquidos de laboratorio	Muestras de HCs, prod. químicos residuales, solventes, aguas contaminadas
Productos químicos	Químicos residuales o vencidos

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1. RETENCION EN LA FUENTE

Los proyectos de perforación de pozos deberán establecer y mantener programas de retención en la fuente como parte de la gestión ambiental de residuos líquidos.

Dichos programas, como se mencionó anteriormente, estarán orientados a minimizar la generación de desechos líquidos. Por tanto, dependerán de la situación particular de cada proyecto, pudiendo corresponder a algunos de los mencionados en el Cuadro No. 6.052.2.

Esta lista constituye solamente un ejemplo para identificar áreas en las cuales se puede actuar con programas de retención en la fuente. Cada pozo deberá identificar y desarrollar las oportunidades de retención adecuadas para su situación particular.

CUADRO No. 6.052.2
RESIDUOS LIQUIDOS DE PERFORACION
OPCIONES DE RETENCION EN LA FUENTE

ACCION DE MANEJO	PROPOSITO	RESIDUOS A LOS CUALES SE APLICA
Segregación	Evitar la mezcla de unos residuos con otros	Todos los residuos líquidos
Racionalización del uso	Optimización del uso mediante tecnologías y prácticas adecuadas	Agua de consumo humano
		Agua de lavado de pisos
		Otras aguas de lavado

ACCION DE MANEJO	PROPOSITO	RESIDUOS A LOS CUALES SE APLICA
Racionalización del uso (Continuación)	Optimización del uso mediante tecnologías y prácticas adecuadas	Agua industrial
		Aceites lubricantes
		Solventes / Químicos
Definición de procedimientos limpios para operación y mantenimiento	Reducir la generación de suelos contaminados y minimizar contaminación de aguas.	Aguas de escorrentía

4.2. GESTION AMBIENTAL AGUAS DE ESCORRENTIA

4.2.1. OBJETIVO

Asegurar que el proyecto tome las previsiones necesarias para reducir la contaminación de las aguas de escorrentía que impactan o escurren sobre las áreas industriales, administrativas o donde se ha construido un campamento, y que además se dispone de los elementos o sistemas requeridos para manejar, tratar y disponer las aguas lluvias que se contaminen como consecuencia de la actividad.

4.2.2. CALCULO DE LA ESCORRENTIA

Para el cálculo de la escorrentía se utilizará la Fórmula Racional:

$$Q = CiA$$

Donde:

Q = Caudal, en m³/seg

C = Coeficiente de escorrentía

i = Intensidad de lluvia (lluvia de diseño) en mm

A = Area aferente, en m²

Los coeficientes de escorrentía C, para diferentes superficies se presentan en el Cuadro No. 6.052.3. El procedimiento para el cálculo de escorrentías es como sigue:

a) Escoger i. De las curvas de Intensidad - Duración y Frecuencia de Lluvias (existentes en el IDEAM o elaboradas para la zona en el EIA), tomar la precipitación de diseño "i" para un periodo de retorno de 10 años si la obra se adelanta en temporada seca, y de 20 años si es temporada lluviosa.

b) Escoger C: Del Cuadro No. 6.6, teniendo en cuenta las características del área.

c) Calcular el Area Aferente: De acuerdo con las dimensiones del espacio ocupado por los equipos, área de la locación, etc.

d) Calcular Q utilizando la Fórmula Racional ($Q = CiA$)

Con cada uno de los parámetros se podrá calcular:

- Agua que cae sobre las piscinas
- Aguas aceitosas de la zona de equipos
- Escorrentías a interceptores externos
- Escorrentías zonas de bodegas, planta, tanques de combustible, parqueos y campamentos.

Lo anterior permitirá realizar el dimensionamiento de las cunetas para el manejo de las aguas lluvias, así:

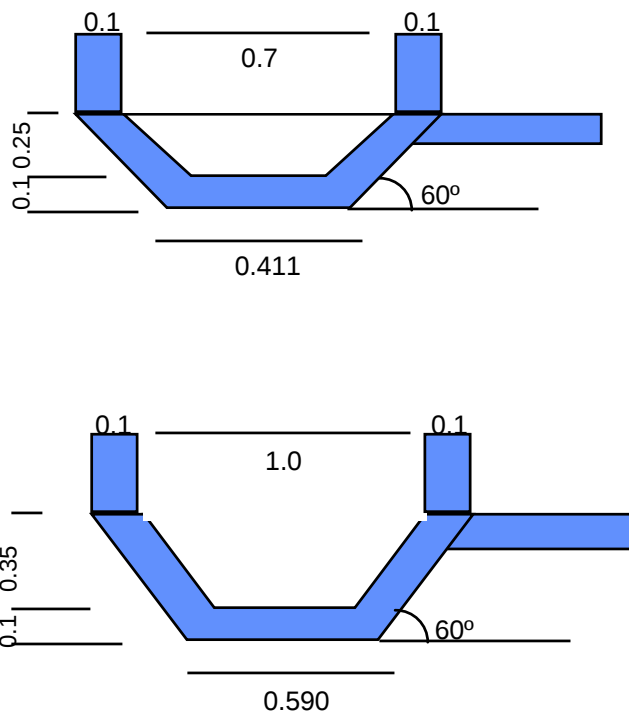
i) Calcular la pendiente que debe darse a las cunetas

- Se puede definir la sección óptima rectangular como aparece en la Figura No. 6.052.1:

CUADRO No. 6.052.3
COEFICIENTES DE ESCORRENTIA
PARA DIFERENTES TIPOS DE SUPERFICIE

TIPO DE SUPERFICIE		VALOR DE C	RECOMENDADO
Techos impermeables		0.70 - 0.95	0.80
Pavimento asfáltico		0.85 - 0.90	0.85
Carretera; zonas en macadán compacto		0.25 - 0.35	0.30
Prados en suelo arenoso	Planos (pendiente inferior al 2%)	0.05 - 0.10	0.10
	Medios (pendiente entre 2 y 7%)	0.10 - 0.15	0.15
	Pendiente superior al 7%	0.15 - 0.20	0.20
Prados en suelo compacto o arcilloso	Planos (pendiente inferior al 2%)	0.13 - 0.17	0.17
	Medios (pendiente entre 2 y 7%)	0.18 - 0.22	0.20
	Pendiente superior al 7%	0.25 - 0.35	0.35
Terrenos boscosos		0.10 - 0.20	0.15

Figura No. 6.052.1
Sección típica de cunetas



Nota: Todas las unidades en metros

Ancho : 0.40 m
Alto : 0.25 m
Borde libre : 0.05 m
Prof. de flujo : 0.20 m

- Utilizar la Fórmula de Manning

$$Q = 1/n AR^{2/3}S^{1/2}$$

Donde:

Q Caudal anteriormente definido
n Coeficiente de Manning = 0.020
A Area mojada de la cuneta = (ancho)x(profundidad de flujo) = 0.08 m²
P Perím. mojado = 2(ancho)x(prof. de flujo) = 0.80 m
R Radio hidráulico = A/P = 0.10 m
S Pendiente

ii) Cálculo de la pendiente

$$S = \frac{(nQ)^2}{(AR^{2/3})^2}$$

Para un ancho (b) igual al doble del alto la expresión de pendiente es:

$$S = 0.01 \frac{Q^2}{(b^{8/3})^2}$$

Donde:

Q = m³/seg
b = m

Si se fija b = 0.40 m, S = 1.32 Q²

4.2.3. MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS LIMPIAS

Las aguas lluvias que caen sobre las cubiertas de los campamentos y las zonas exteriores a la localización se consideran no contaminadas por la actividad exploratoria. Igual sucede con las que caen sobre la vía de acceso y las que drenan hacia la banca.

Las aguas lluvias limpias deben ser conducidas fuera de las áreas ocupadas si se generan adentro o son afluentes a éstas, mediante sistemas independientes de evacuación. Adicionalmente deberá hacerse el mejor esfuerzo para evitar su contaminación, poniendo en ejecución las medidas que se identifican en los apartes siguientes, cuando sean pertinentes.

a) Las instalaciones deberán planificarse procurando que no obstruyan la red natural de drenaje del área donde se construyen.

b) Para garantizar el correcto manejo de las aguas lluvias, especialmente cuando la construcción se haya hecho en zonas de ladera, se proveerán los medios para interceptar el agua sobre el perímetro de la instalación.

c) También es obligatoria la construcción del canal interceptor alrededor del relleno sanitario (si este método de disposición está siendo utilizado) y los demás sistemas de tratamiento y disposición de residuos que se tengan instalados en el pozo.

d) Las aguas lluvias limpias recolectadas por los canales mencionados anteriormente tendrán un sistema de manejo independiente que evite su contaminación, y serán dispuestas al ambiente.

e) Las áreas de trabajo en las cuales haya riesgo de derrames, fugas o escapes durante la operación o el mantenimiento deberán construirse sobre piso duro y dotarse de un canal perimetral conectado a la red general de aguas aceitosas de la instalación (Ver Figura No. 6.052.2).

f) Las Compañías operadoras y de perforación considerarán la posibilidad de ubicar bajo cubierta algunas áreas donde el riesgo de fuga o derrame es mayor, o el problema más persistente. En estos casos se mantendrá el canal perimetral exigido para las áreas de riesgo.

g) La protección de las aguas lluvias exige que los almacenamientos de hidrocarburos se encuentren confinados.

h) Los sistemas de entrega al ambiente de las aguas lluvias deberán estar provistos de estructuras de disipación de energía.

4.2.4. MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS CONTAMINADAS

Las áreas que descargan residuos líquidos pluviales contaminados se indican en la Figura No. 6.052.3. Ellas son:

- Tanques de combustible
- Planta eléctrica
- Bodega (descargas eventuales)
- Talleres
- Parqueo y lavado de equipos
- Tanques de lodo
- Taladro
- Cementadoras
- Bombas de lodo
- Zona tubería de perforación
- Zona de motores

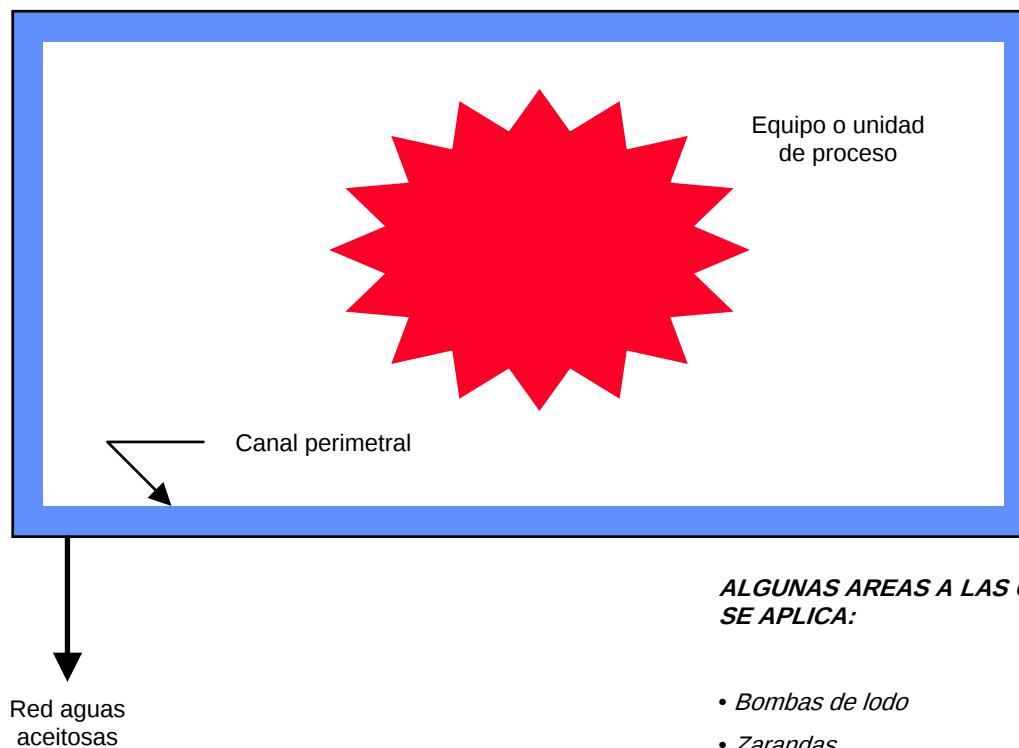
En la Figura No. 6.052.4 y en los apartes siguientes se establecen los criterios generales de manejo para estas áreas y los residuos generados.

a) Se contruirán los canales perimetrales necesarios de acuerdo con el criterio expresado en el literal e) del numeral anterior. Estos son indispensables en patios de tanques de combustible, planta eléctrica, bodegas, talleres, tanques de lodos, motores y bombas de lodo. También alrededor de los sistemas de disposición de residuos.

b) Todas las aguas de la locación se llevarán a una trampa de grasas. Las de equipos a trampa de grasas y piscina.

c) Considerar, como se mencionó anteriormente, la posibilidad de colocar bajo cubierta las áreas con mayor riesgo de contaminación de acuerdo con la naturaleza de las operaciones y las características de los materiales que manejan.

FIGURA No. 6.052.2
MANEJO DE AGUAS EN AREAS DE RIESGO
CONCEPTO GENERAL



**ALGUNAS AREAS A LAS CUALES
SE APLICA:**

- Bombas de lodo
- Zarandas
- Planta eléctrica
- Otras bombas
- Relleno sanitario

FIGURA No. 6.052.3
SITIOS DESCARGA AGUAS LLUVIAS CONTAMINADAS

CONVENCIONES

B: Bodega
I: Incinerador
T: Taladro
R: Reserva Chatarra y Reciclables
L: Tanques Lodos
H: Helipuerto
BL: Bombas de lodos
EC: Equipo Cementador
TC: Trailers Campamento
CI: Centro Instrumentación
TG: Trampa de Grasas
RS: Relleno Sanitario
TT: Pozo de Drill Pipe
PS: Pozo Séptico y Sist. de Tratam.
PE: Planta de Energía
TQ: Tanque de Combustibles
PV: Parqueo de Vehículos
P1,2 y 3: Piscinas de lodos

● : Trampa de grasas Portátil

Cercado de aislamiento

Zona de Maniobra de Vehículos

Fuente desperdicios agua equipos

Conducción de aguas domésticas

Conducción aguas pluviales contaminadas

Conducción aguas pluviales no contaminadas

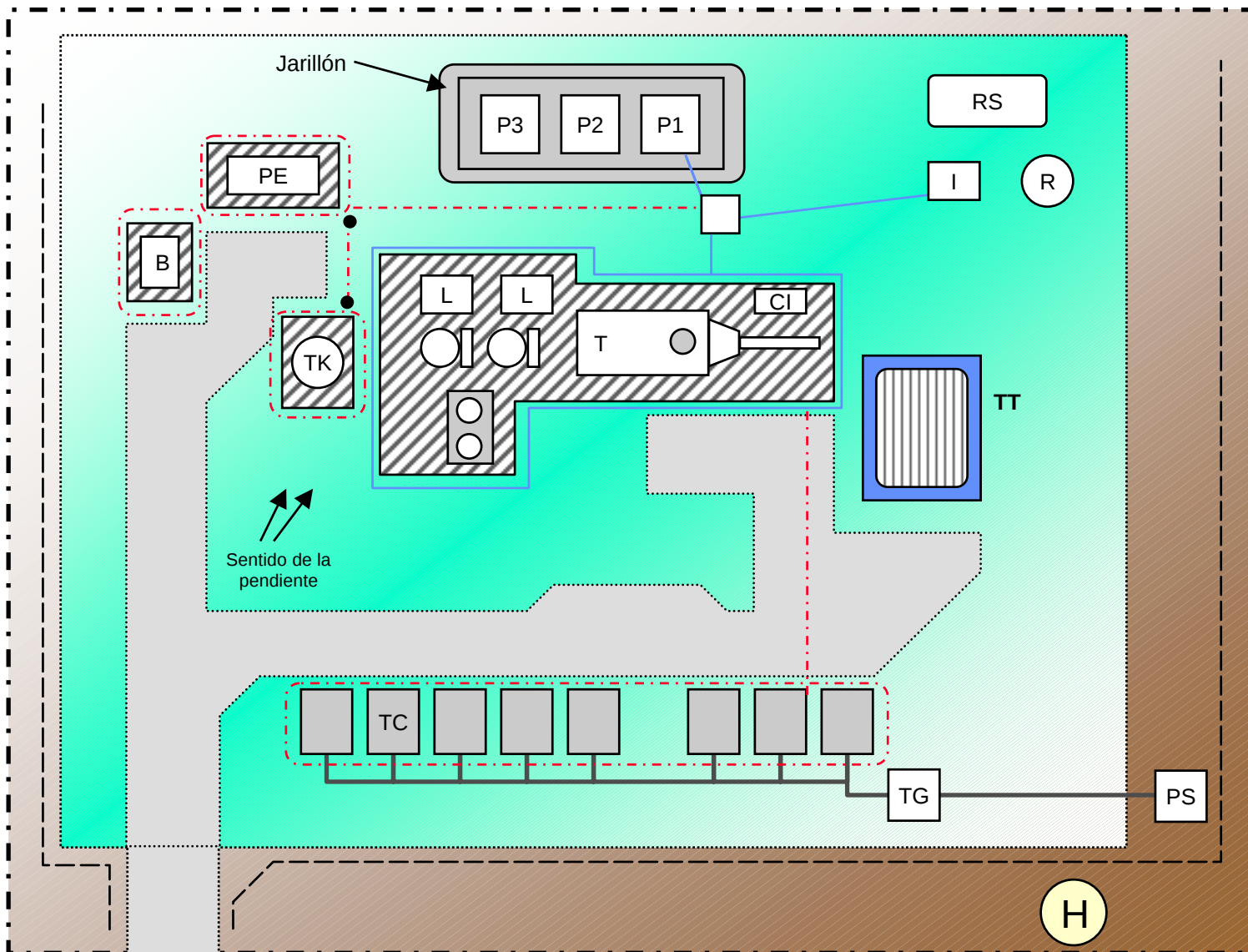
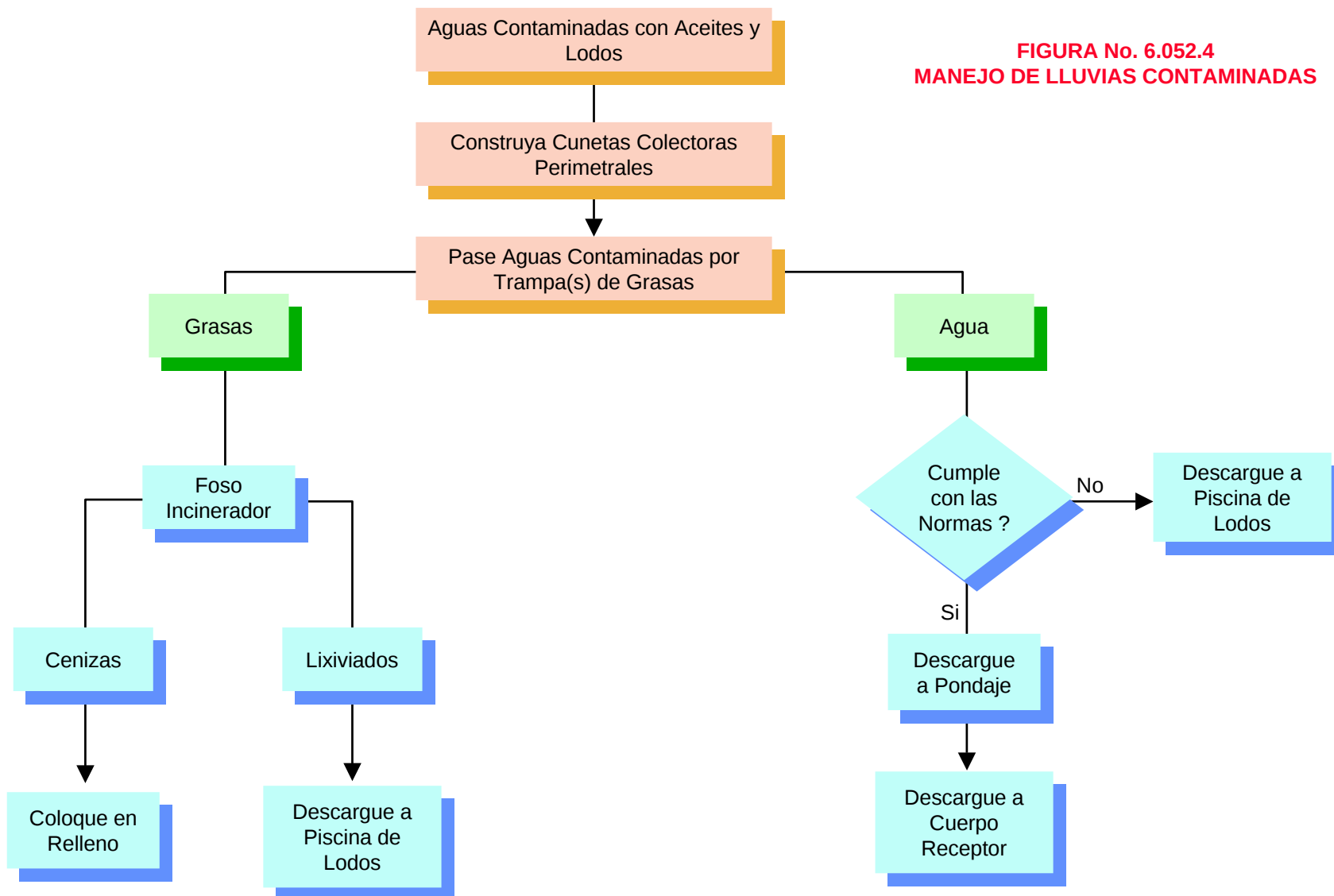


FIGURA No. 6.052.4
MANEJO DE LLUVIAS CONTAMINADAS



d) Se construirán cunetas de borde en zonas de parqueo y maniobra.

e) Se evitará amontonar material de cualquier tipo que pueda ser arrastrado por las aguas lluvias.

43. MANEJO AMBIENTAL RESIDUOS LIQUIDOS DE PERFORACION DE POZOS

Los lineamientos generales de la gestión relacionada con este tipo de residuos, acordados entre el Ministerio del Medio Ambiente y la industria petrolera, se encuentran consignados en la Sección 6 - Manejo Ambiental de la Perforación de esta Guía.

4.4. GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

4.4.1. OBJETIVO

Proveer a las actividades del proyecto con un sistema adecuado de manejo, tratamiento y disposición de aguas servidas. Los residuos a los cuales se aplica el contenido de esta Sección son las aguas negras y las denominadas aguas grises.

4.4.2. CRITERIOS AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO
Facilidades mínimas requeridas	a) Las instalaciones temporales, de corta duración, tales como los campamentos de topografía o de construcción de vías y locaciones, estarán provistas de baterías sanitarias en número suficiente para atender la población prevista en cada una. b) El proyecto tendrá su propio sistema de manejo y tratamiento, adecuado a las necesidades. Significa que las áreas donde se generan aguas residuales domésticas deberán conectarse al sistema, o disponer de uno propio.

FACTOR	CRITERIO
Redes de aguas residuales	Las aguas residuales domésticas del proyecto, en cualquier etapa de su desarrollo, se manejarán a través de redes independientes. Se tendrá una red para aguas negras y otra para la conducción de aguas grises, además del sistema de aguas lluvias.
Sistema de tratamiento	Un sistema de tratamiento adecuado a las necesidades es aquel cuya relación beneficio/costo es aceptable teniendo en cuenta el tamaño de la operación. El concepto sugiere que no pueden prescribirse sistemas de tratamiento, debiendo éstos seleccionarse para cada caso. Las opciones a considerar se encuentran esquematizadas en la Figura No. 6.052.5. La selección del esquema de manejo dependerá, entre otros factores, de la población servida, las características del terreno (permeabilidad, topografía, etc.), la disponibilidad de área, el nivel freático, la disponibilidad de agua, la posibilidad de reuso del efluente y las normas ambientales aplicables. La Figura No. 6.052.6 es una ayuda para la toma de decisiones.
Localización sistema de tratamiento	a) Tanques sépticos • Cuando se utilicen tanques sépticos, el campo de infiltración debe localizarse teniendo en cuenta la dirección del flujo de las aguas subsuperficiales y el riesgo de contaminar las fuentes de agua. Por regla general el pozo y su campo de infiltración se ubicarán aguas abajo de cualquier pozo o sistema de suministro de agua utilizado por el proyecto o la comunidad. • El campo se construirá preferiblemente sobre terrenos con suficiente porosidad para permitir la infiltración del agua residual. De lo contrario, habrá necesidad de acondicionar el sitio para construir el lecho.

FIGURA No. 6.052.5
ALTERNATIVAS DE GESTION
AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

ALTERNATIVA 1

ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA 3

Aguas grises
baños, duchas,
pisos

**TRAMPA DE
GRASAS**

Aguas de cocina

**TRAMPA DE
GRASAS**

Aguas negras

**TANQUE
SEPTICO**

**CAMPO DE
INFILTRACION**

Aguas grises
baños, duchas,
pisos

**TRAMPA DE
GRASAS**

Aguas de cocina

**TRAMPA DE
GRASAS**

Aguas negras

**TANQUE
SEPTICO**

**LECHO
FILTRANTE**

CONTROL DE
CALIDAD

VERTIMIENTO

Aguas grises
baños, duchas,
pisos

**TRAMPA DE
GRASAS**

Aguas negras

**TANQUE
SEPTICO**

**LAGUNAS DE
TRATAMIENTO**

CONTROL DE
CALIDAD

REUTILIZACION

VERTIMIENTO

FIGURA No. 6.052.5
ALTERNATIVAS DE GESTION
AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
(Continuación)

ALTERNATIVA 4

ALTERNATIVA 5

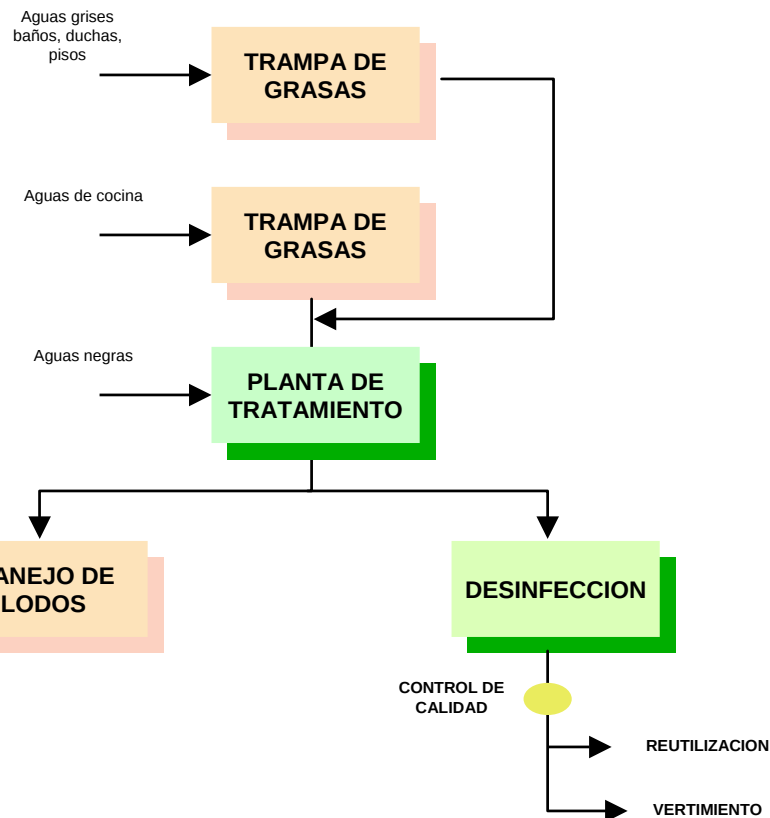
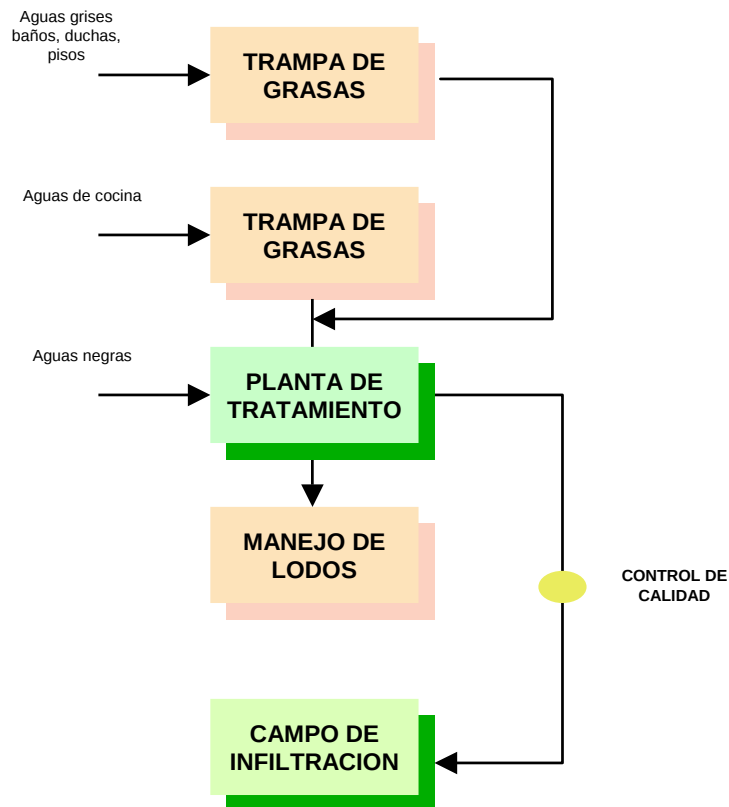
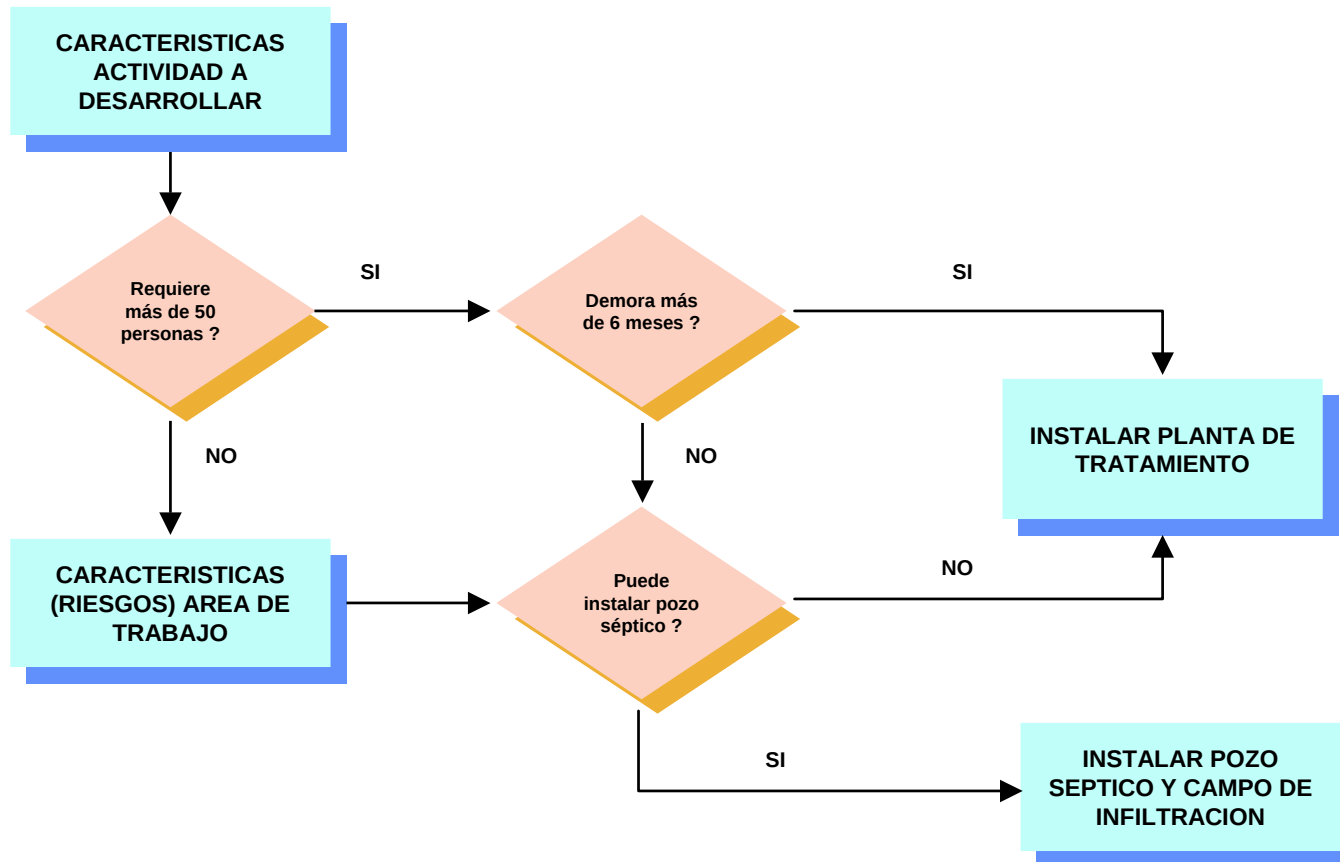


FIGURA No. 6.052.6
SISTEMA DE TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
GUIA PARA LA TOMA DE DECISIONES



FACTOR	CRITERIO
Localización sistema de tratamiento (Continuación)	• El pozo se ubicará de tal manera que el viento no lleve olores a las áreas habitadas. • No se podrá construir un pozo séptico sobre áreas inundables. Para evitar la entrada de aguas lluvias, el área del pozo se dotará de un canal interceptor alrededor de la unidad. • El tanque séptico debe localizarse en un sitio accesible para su limpieza e inspección. • El tanque se ubicará a no menos de 3.5 m de cualquier edificación. b) Otros sistemas No hay restricciones especiales. La localización dependerá sobre todo de factores de costos (longitud de tuberías; consumo de energía, etc.). Sin embargo, hay consideraciones de seguridad que deben tenerse en cuenta.
Mantenimiento del sistema	El sistema de manejo y disposición de aguas residuales debe tener un programa de mantenimiento, adecuado a sus necesidades. En el caso de las plantas de tratamiento, el mantenimiento será el que recomiende el fabricante o el diseñador. Para los demás sistemas (Pozos; letrinas), las siguientes recomendaciones orientan la acción a seguir: a) No adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacterial b) Minimizar la entrada de aguas lluvias. c) Programar la inspección periódica del sistema para apreciar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento

FACTOR	CRITERIO
Mantenimiento del sistema (Continuación)	d) Realizar monitoreo al efluente, cada 15 días si la perforación toma menos de tres meses, y cada mes si la duración del proyecto es superior. Cuando se utilicen plantas de tratamiento se deben monitorear los principales parámetros operacionales (DBO; pH; sólidos) e) Extracción periódica de grasas y sedimentos de trampas y cajas de inspección f) La letrina sanitaria debe dotarse de un recipiente con cal y tierra, mezcla que se adicionará al foso cada vez que se utilice el sistema g) Los lodos y las grasas u otros sólidos que se extraigan del sistema irán al relleno sanitario.

4.4.3. ASPECTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

El diseño y la construcción de la letrina sanitaria, pozos sépticos y campos de infiltración seguirán las orientaciones de la Guía Básica Ambiental para Exploración Sísmica Terrestre - Sección 5.

Para los demás sistemas mencionados se consultarán las siguientes referencias en esta Guía:

a) Cálculo volumen de agua residual	Numeral 4.4.3.1
b) Lecho filtrante de arena	Numeral 4.4.3.2
c) Lagunas de estabilización	Numeral 4.4.3.3
d) Tratamiento biológico compacto	Numeral 4.4.3.4

4.4.3.1. CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL

Existen dos métodos para calcular el volumen de aguas residuales domésticas:

ALTERNATIVA 1

El caudal pico probable se calcula teniendo en cuenta el número y tipo de aparatos utilizados, expresado en términos de Unidades de Descarga, tal como aparecen en los Cuadros Nos. 6.052.4 y 5 y en las Figuras Nos. 6.052.7 y 8.

ALTERNATIVA 2

El caudal medio diario se calcula tomando en cuenta la producción per cápita y el número de personas que habitualmente ocupan o utilizan la instalación

$$Q = nP$$

siendo:

Q = Caudal medio diario ($m^3/día$)

n = Número de personas

P = Generación per cápita.

Puede utilizarse el valor $P=120$ l/persona-día

4.4.3.2. LECHO FILTRANTE DE ARENA

Los lechos filtrantes son un complemento de los tanques sépticos. Como su nombre lo indica, cumplen la función de servir de medio filtrante del efluente del tanque, según la disposición que se presenta en la Figura No. 6.052.9.

El diseño de un lecho filtrante tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

CUADRO No. 6.052.4
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
UNIDADES DE DESCARGA

TIPO DE APARATO	DIAMETRO MINIMO DEL SIFON (plg)	UNIDADES DE DESCARGA
Bañera o tina	1.5 - 2	2 - 3
Bidet	1.5	3
Ducha privada	2	2
Ducha pública	2	3
Lavadero de ropas	1.5	2
Sanitario con tanque	3	4
Sanitario con fluxómetro	3	8
Lavaplatos	2	2
Lavaplatos con triturador	2	3
Fuente agua potable	1	0.5
Lavamanos	1.5 - 2.5	1 - 2
Orinal con tanque	1.5	4
Orinal con fluxómetro	3	8
Orinal de pared	2	4
Baño completo sanit. tanque		6
Baño completo sanit. fluxómetro		8

**CUADRO No. 6.052.5
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS
UNIDADES DE DESCARGA
PARA APARATOS NO ESPECIFICOS**

DIAMETRO DE LA TUBERIA DE DESCARGA DEL APARATO (plg)	UNIDADES DE DESCARGA CORRESPONDIENTES
1.25 o menor	1
1.5	2
2	3
2.5	4
3	5
4	6

- El área superficial requerida se calculará con base en una tasa de aplicación de 30 l/m²-día
- El ancho recomendado para la zanja es de 1.50 m, valor que podrá duplicarse en caso de ser necesario
- Las capas de grava que rodean las tuberías de distribución y recolección tendrán un espesor de 0.30 m; la capa de arena tendrá un espesor de 0,80 m, y el recubrimiento mínimo en tierra será de 0.30 m.
- Se buscará aislar el sistema con relación a los drenajes superficiales, aguas lluvias y aguas freáticas, para evitar la contaminación de tales recursos.

4.4.3.3. LAGUNAS DE ESTABILIZACION

La Figura No. 6.052.10 ilustra un esquema típico de lagunas utilizadas para el tratamiento de las aguas residuales domésticas. Si el proyecto decide utilizar uno de estos sistemas, deberá tener en cuenta los siguientes criterios generales:

- El tiempo de retención de las lagunas facultativas, posteriores a un tanque séptico, será como mínimo de 0.5 días y estará definido por el grado de remoción requerido
- El tiempo de retención de las lagunas de maduración debe ser como mínimo de 10 días
- La profundidad útil de las lagunas debe ser de 1.50 m para las facultativas, y de 0.90 a 1.50 m para las de maduración
- Deben diseñarse con la dirección predominante del viento hacia afuera de la localización, y en sentido del eje longitudinal de las lagunas
- Se recomienda utilizar en el diseño relaciones largo a ancho de 3:1, y entradas y salidas múltiples

4.4.3.4. TRATAMIENTO BIOLOGICO COMPACTO

Estos procesos requieren pequeñas áreas a expensas de la utilización de mano de obra calificada y permanente atención. Los principales son:

LODOS ACTIVADOS

Este proceso depende del uso de altas concentraciones de microorganismos presentes en flocs mantenidos en suspensión en las aguas mediante agitación mecánica. El método más aplicable para pequeñas operaciones es el de aireación, entendido que requiere de tiempos de retención superiores a 24 horas. Los lodos generados pueden ser dispuestos en áreas aledañas, una vez deshidratados.

Dada la popularidad del uso de plantas de lodos activados en la perforación de pozos y otras operaciones petroleras, en razón de su facilidad de implantación, a continuación se presentan los criterios de diseño más relevantes para este sistema:

- a) Se recomienda diseñar para normas de vertimiento de 30 ppm de DBO y 30 de SST (Sólidos Suspendidos Totales)
- b) Toda planta de lodos activados debe estar provista de rejillas de cribado como tratamiento preliminar
- c) Los parámetros relevantes al diseño son: Caudal medio, temperatura, DBO₅, SST, Nitrógeno, Fósforo y Alcalinidad. En ausencia de información sobre las características tipo del residuo a tratar, se pueden utilizar las de un agua residual de carga media (DBO₅ y SST = 200 ppm).
- d) El proceso más aplicado en instalaciones de perforación es el de aireación extendida con tiempo de retención en el reactor superior a 24 horas. Este proceso (Figura No. 6.052.11) no requiere sedimentación primaria.
- e) El diseño debe ser realizado con estos criterios:
 - Calcular la concentración de sólidos suspendidos en el tanque de aireación
 - Seleccionar el tiempo de retención de sólidos con base en consideraciones cinéticas; suponer necesidad de nitrificación
 - Estimar la producción de sólidos
 - Dimensionar el tanque de aireación y el de sedimentación
 - Diseñar el equipo de aireación, bombas de circulación y tuberías
 - Determinar el área de los lechos de secado de lodos; utilizar lecho cubierto
 - Especificar el equipo de desinfección
 - Definir el sitio para ubicar la planta y la configuración de las unidades de acuerdo al fabricante seleccionado

El Cuadro No. 6.052.6 presenta los rangos tipo de diseño de plantas. El diseño detallado debe ser hecho por especialistas.

FILTROS PERCOLADORES

Consisten por lo general en lechos circulares o rectangulares de piedra, que reciben intermitente o continuamente el efluente clarificado de un sedimentador primario o un tanque séptico.

Puede ser una opción viable para pequeñas operaciones o comunidades, si no se superan las tasas orgánicas de aplicación de 0.10 Kg de DBO₅/m²-día y tasas hidráulicas de 0.6 m³/ m³-día.

BIODISCOS

Representan una combinación de los procesos anteriores, en la cual los microorganismos se fijan a discos rotatorios parcialmente sumergidos en el agua.

CUADRO No. 6.052.6
CRITERIOS TIPO DE DISEÑO

PARAMETRO	RANGO
Tiempo de retención hidráulico	18 - 24 horas
Relación alimento/microorganismos	0.05 - 0.15 (días) ⁻¹
Tiempo de retención de sólidos	20 - 40 días
Modo de operación	Mezcla completa
Tipo de aireación	Aire comprim. o aireac. superf.
Diseño del sedimentador	No mecanizado

FIGURA No. 6.052.7
GRAFICO DE HUNTER

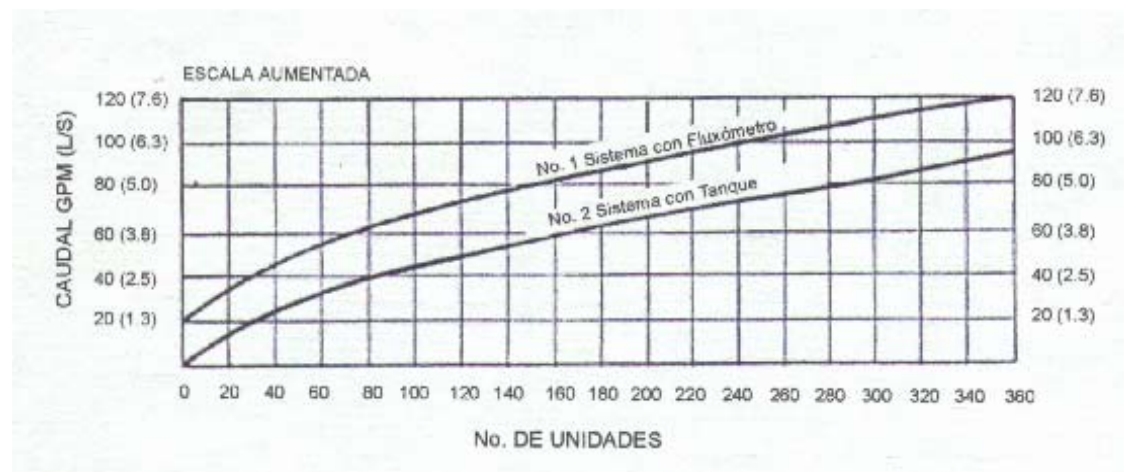
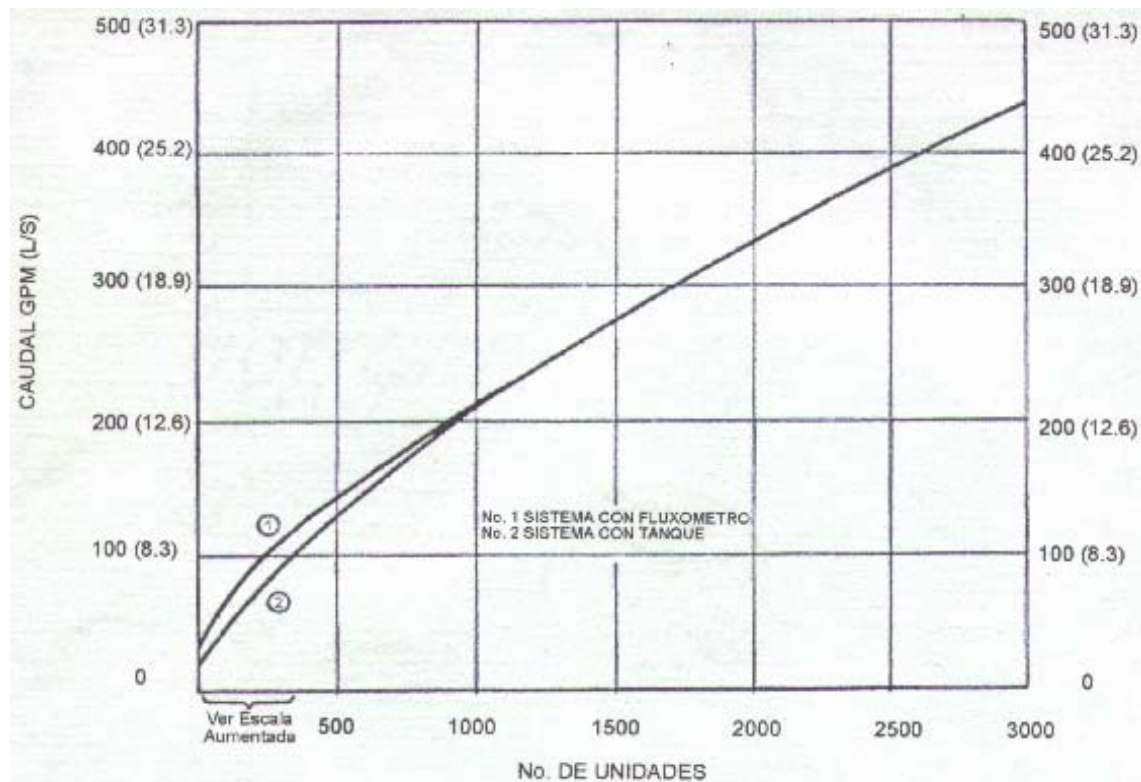
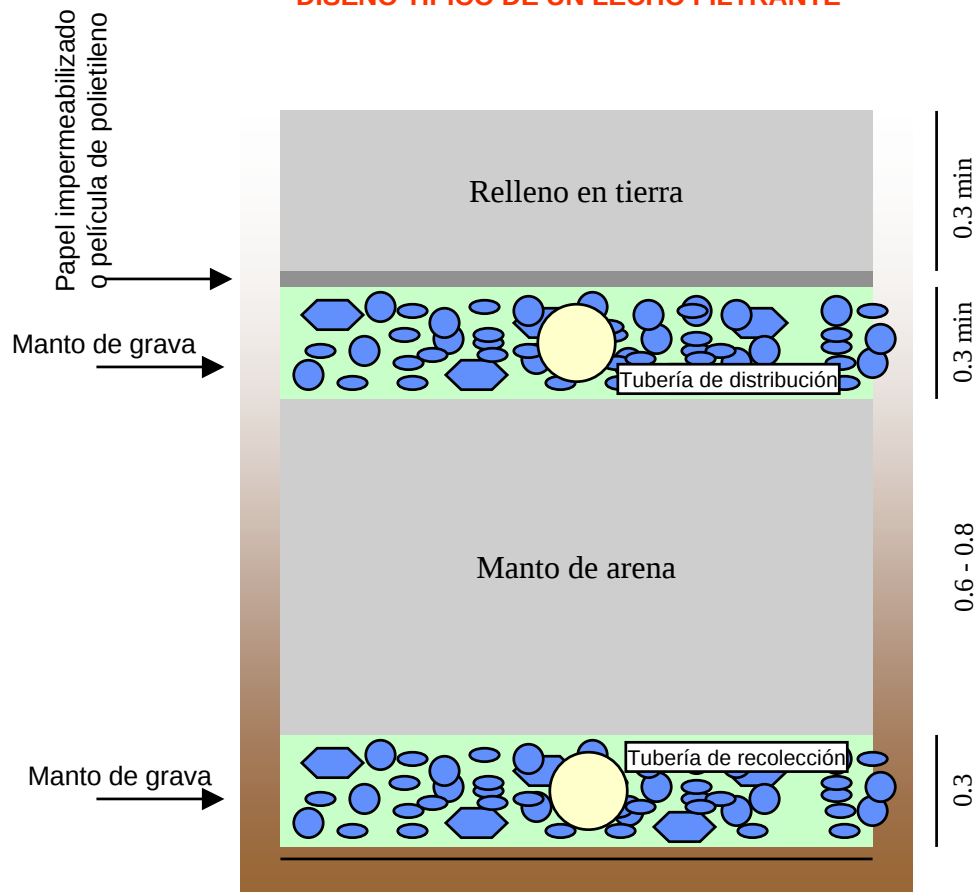


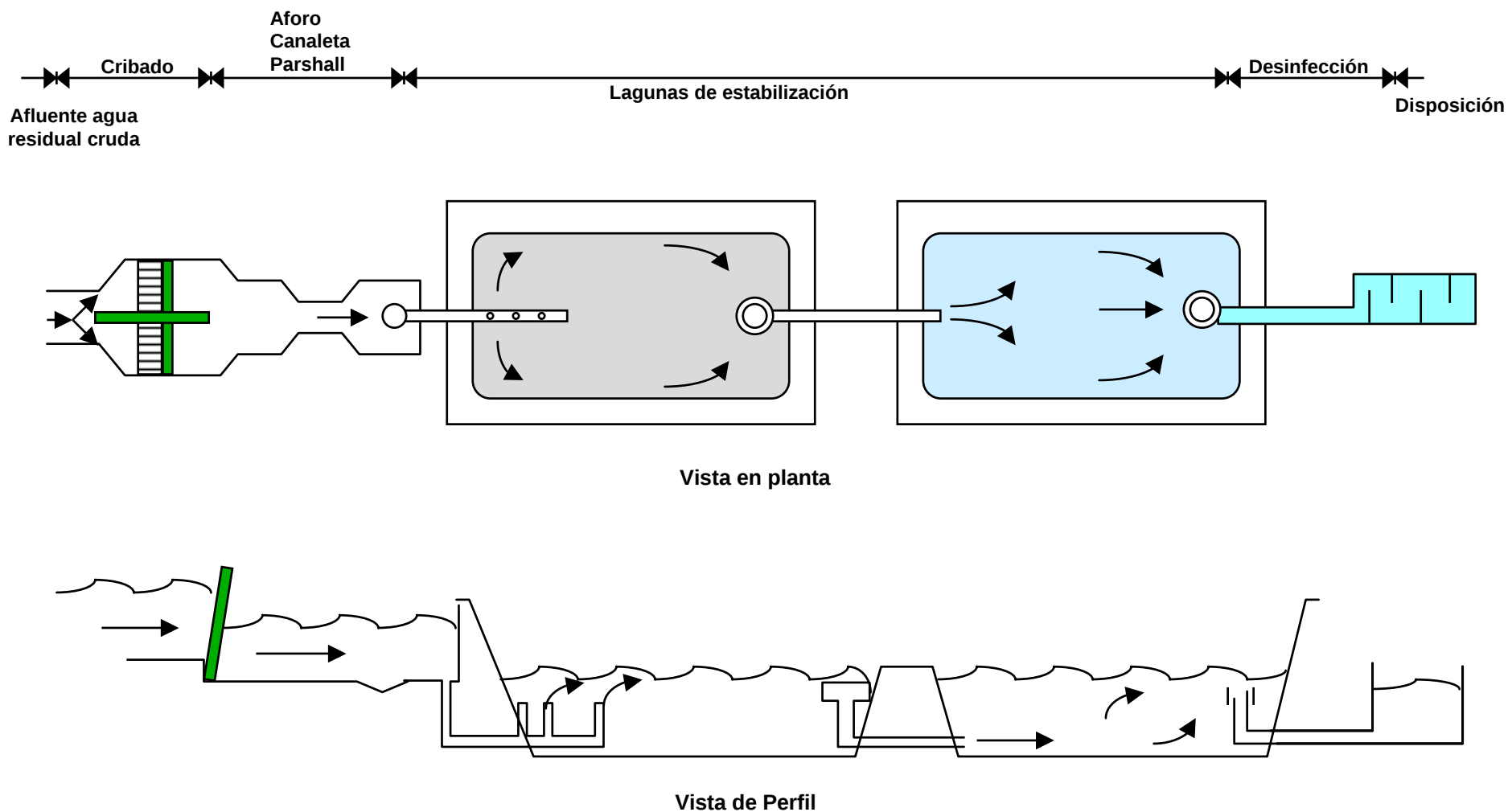
FIGURA No. 6.052.9
DISEÑO TÍPICO DE UN LECHO FILTRANTE

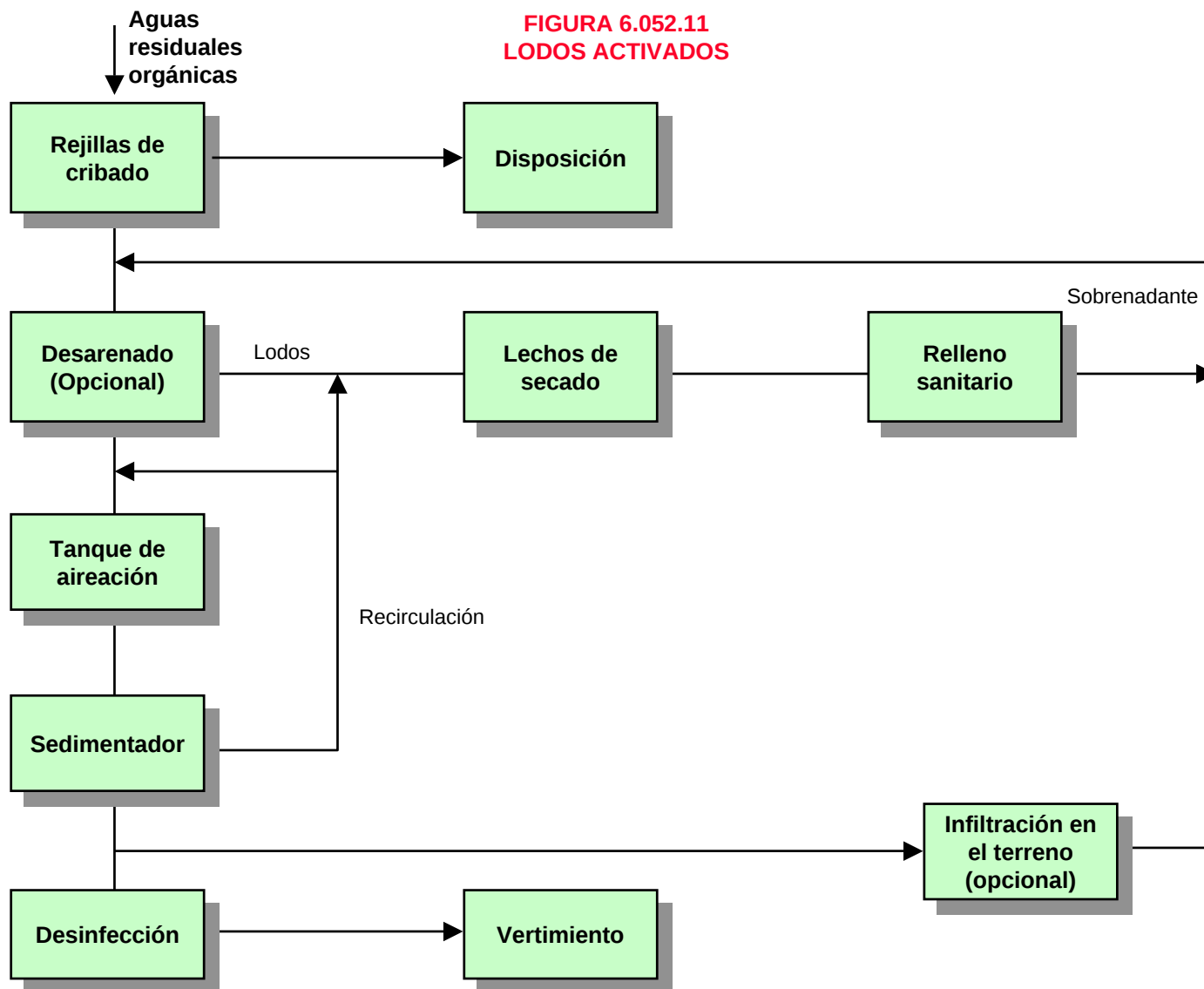


Aprox. 1.50

Nota: Escala dada en metros

FIGURA 6.052.10
DISEÑO DE LAGUNAS DE ESTABILIZACION





4.4.4. DISPOSICION DEL EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El efluente de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas deberá disponerse utilizando cualquiera, o varias, de las siguientes alternativas:

a) Infiltración en el suelo. Será necesario construir un campo de infiltración, siguiendo las indicaciones señaladas anteriormente.

b) Irrigación sobre el terreno. La irrigación deberá considerar:

- La posibilidad de contaminar cuerpos de agua, en cuyo caso no podrá utilizarse esta alternativa

- Tampoco es aceptable la irrigación de cultivos para consumo humano cuando los productos se utilicen en forma directa (caso de las hortalizas, por ejemplo) o cuando exista alguna posibilidad de contaminación del fruto

- La materia orgánica contenida en el efluente puede utilizarse en la irrigación de pastos para ganadería cuando el potrero se encuentra en las primeras etapas de la recuperación después de su aprovechamiento por el ganado. De esta manera se provee el tiempo suficiente con el propósito de eliminar riesgos para los semovientes que pastan en el sitio

- No hay restricciones especiales para el uso del material en el mantenimiento de plantas ornamentales o de jardín, si se minimiza el riesgo de afectar directa o indirectamente la salud del personal que labora en el pozo o de los habitantes del área de influencia inmediata

4.4.5. ACCIONES A DESARROLLAR

a) Definición del sistema de tratamiento adecuado para las aguas residuales del proyecto, según necesidades. La decisión puede incluir diferentes sistemas, dependiendo entre otros factores de la población servida.

b) Definición de la localización del sistema, en cada caso.

c) Diseño y construcción, antes de ocupar las instalaciones, sean estas temporales o permanentes.

d) Capacitación. Informar al personal e instruirlo acerca del funcionamiento del sistema con el fin de garantizar su buen uso y operación.

e) Elaboración y ejecución programa de inspección y mantenimiento.

f) Designar un responsable de la inspección y mantenimiento periódico del sistema.

1. OBJETIVO

Proveer un sistema de manejo ambiental para los aceites lubricantes residuales generados durante la construcción. Esta categoría de residuos incluye los aceites de cárter de los vehículos y maquinaria, el lubricante de la caja de velocidades y los aceites hidráulicos.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua (aguas superficiales; lluvias; aguas subterráneas).

3. CRITERIOS AMBIENTALES

Para el manejo de los aceites lubricantes de desecho se tendrán en cuenta los siguientes principios básicos:

a) Los cambios de aceite solamente podrán efectuarse en las áreas destinadas a talleres de mantenimiento, o en talleres o estaciones de servicio ubicados en áreas urbanas.

Las áreas destinadas al cambio de aceite estarán adecuadamente impermeabilizadas y se proveerán de un canal perimetral que recolecte las aguas (de escorrentía o de lavado) de la plataforma de trabajo. El canal estará dotado de una trampa de grasas.

b) Para el cambio de aceite se dará preferencia al uso de bombas de vacío, en lugar del procedimiento convencional de drenaje (flujo por gravedad).

c) Cuando no se disponga de bomba de vacío, el aceite deberá drenarse sobre un recipiente de capacidad apropiada, colocado debajo del tapón de salida del cárter o de la caja de velocidades.

El recipiente deberá estar provisto (preferiblemente) de tapa, dejando solamente el orificio de entrada del aceite, el cual se prolonga a través de un tubo con embudo en el extremo para acercarlo al tapón del cárter.

e) El aceite recolectado deberá almacenarse bajo cubierta, preferiblemente en el recipiente donde se recolectó durante la operación de cambio, cuando se llene máximo al 80% de su capacidad. Si se ha provisto un recipiente de mayor capacidad para el almacenamiento, el vaciado del recipiente de recolección deberá hacerse utilizando una bomba de accionamiento manual, o mecánico, si es del caso.

f) El aceite lubricante usado no podrá regarse sobre las vías, sobre cuerpos de agua, redes de drenaje o alcantarillado públicos o privados. Se evacuará del área de trabajo tan pronto como sea práctico hacerlo para que sea reutilizado o convenientemente dispuesto.

g) Los filtros de aceite que se cambien durante la operación deberán drenarse sobre un tambor metálico, provisto de rejilla y colocado bajo cubierta. El aceite drenado se vaciará en el depósito de aceite usado.

h) Los filtros de aceite una vez drenados se manejarán según la Sección PER-6.051

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para el manejo ambiental de la construcción o adecuación de las vías de acceso, y de su operación. Incluye los aspectos de planeación (selección del trazado; diseño), la ejecución de la obra civil y su conservación como requisito para garantizar la protección del medio ambiente.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

a) Deterioro de los recursos naturales afectados por la construcción, en especial del suelo y sus recursos asociados y de los cuerpos de agua.

b) Apertura de áreas a la colonización incontrolada.

c) Daño a la infraestructura social.

d) Deterioro de la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área del proyecto, como consecuencia de las obras y del tráfico vehicular.

e) Deterioro de la calidad del aire.

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL**3.1. EN RELACION CON EL TRAZADO DE LA VIA**

El trazado de las vías de acceso al campo, o de acceso a los pozos e instalaciones industriales, obedecerá a las conclusiones del EIA en cuanto a la zonificación de manejo ambiental y a la definición de corredores viales, aspectos que a su vez han sido establecidos teniendo en cuenta los riesgos ambientales de la construcción y operación de la infraestructura.

Los criterios de análisis se encuentran identificados en la Figura No. 6.060.1. Ellos hacen referencia a los siguientes aspectos básicos:

a) Conveniencia de la obra. Se deberá tener en cuenta que no siempre es conveniente construir la vía al campo o al pozo. Tal sería el caso de las obras que no pudieran evitar las áreas de exclusión. En esta eventualidad se requeriría de un acceso aéreo, o fluvial, para el desarrollo y la explotación del campo.

b) Selección del trazado. Si la decisión es contruir la vía se deberá realizar un ejercicio de análisis de alternativas en el cual se evalúen los criterios que se enuncian a continuación.

VARIABLE DE ANALISIS	DESARROLLO DEL CRITERIO
Importancia ecológica, económica y social de las áreas afectadas	La vía no puede atravesar áreas de exclusión, definidas en la zonificación de manejo ambiental como aquellas que no pueden ser objeto de intervención.
Utilización de recursos existentes	En lo posible se deberá utilizar la infraestructura existente en el área.
Estabilidad de la obra	La estabilidad de la vía debe estar garantizada mediante la combinación de una selección de la ruta que tenga en cuenta esta variable, y la realización de las obras de protección geotécnica que se requieran según la naturaleza y comportamiento de los materiales y demás factores ambientales. En consecuencia el criterio de estabilidad tendrá un peso importante en la decisión, en razón a que influye en los costos de construcción y mantenimiento.

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para el manejo ambiental de la construcción y adecuación de las vías de acceso y de las áreas de perforación, para garantizar la protección del medio ambiente.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Deterioro de los recursos naturales afectados por la construcción, en especial del suelo, el aire y los cuerpos de agua.
- Apertura de áreas a la colonización incontrolada.
- Afectación a la infraestructura social.
- Deterioro de la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área del proyecto, como consecuencia de las obras y del tráfico vehicular.
- Deterioro de la calidad del aire.

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
LOCALIZACION Y REPLANTEO	PER-6.010

CRITERIO	DESARROLLO
Ancho de la trocha	Máximo 1.2 m en áreas con vegetación arbórea o arbustiva.
Corte de vegetación	Con herramientas manuales y limitado al ancho de la pica. No se pueden talar árboles de más de 10 cm de DAP.

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
LOCALIZACION Y REPLANTEO	PER-6.010

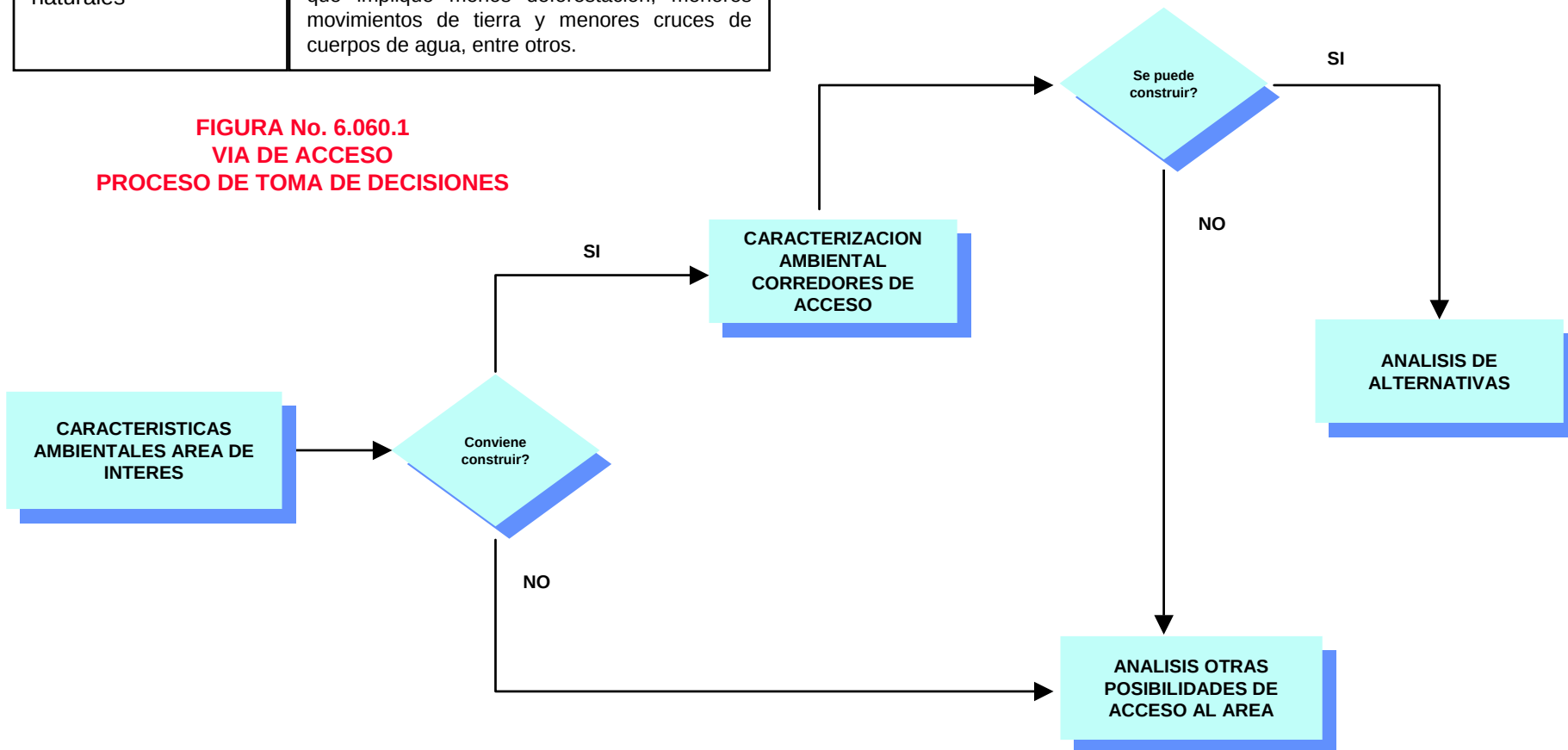
CRITERIO	DESARROLLO
Disposición material vegetal	Se aprovechará en el proyecto. Los desechos se trocean y se esparcen en el bosque.
Cruce de cuerpos de agua	No desestabilizar el cauce. Solo se usarán estructuras temporales para el cruce.
Preservación de valores culturales	Rescate arqueológico cuando sea necesario. No intervención de áreas sagradas ni corte de especies vegetales con valor religioso.

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
DESMONTE Y DESCAPOTE	PER-6.020

CRITERIO	DESARROLLO
Actividades previas al desmonte	Delimitación del área a desmontar. Identificación de ejemplares a conservar.
Corte de vegetación	Programación de caída en dirección del eje de la vía. Corte con herramientas manuales.
Aprovechamiento del material de corte	Utilización para las obras del proyecto. Los desechos se trocean y se esparcen en el bosque, o se entregan a la comunidad.
Actividades previas al descapote	Programación del almacenamiento del suelo en función de su calidad y de las variables ambientales.
Remoción de la capa de suelo	Efectuarla pensando en la conservación del recurso para uso en la recuperación. Evitar la contaminación del suelo.
Conservación del suelo	Almacenamiento adecuado para evitar pérdidas de material por acción del medio, compactación, etc..

VARIABLE DE ANALISIS	DESARROLLO DEL CRITERIO
Afectación de recursos naturales	Se buscará que la obra afecte la menor cantidad posible de recursos presentes en el área. Significa que el mejor trazado será aquel que implique menos deforestación, menores movimientos de tierra y menores cruces de cuerpos de agua, entre otros.

FIGURA No. 6.060.1
VIA DE ACCESO
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



Como se mencionó anteriormente, en lo posible deberá tratarse de aprovechar la infraestructura vial existente para el acceso al área de interés y al pozo.

De todas maneras el interesado debe trabajar sobre el criterio de que el mejor proyecto es aquel que implique la menor longitud de vías. Este concepto favorece el desempeño ambiental, a la vez que implica menores costos de construcción, mantenimiento y operación.

3.2. SOBRE LA CONSTRUCCION

La pautas de manejo ambiental para las diferentes actividades ligadas a la construcción de la vía de acceso y de la instalación de perforación son:

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	PER-5.010

CRITERIO	DESARROLLO
Ancho de la trocha	Máximo 1.2 m en áreas con vegetación arbórea o arbustiva.
Corte de vegetación	Con herramientas manuales y limitado al ancho de la pica. No se pueden talar árboles de más de 10 cm de DAP.
Disposición material vegetal	Se aprovechará en el proyecto. Los desechos se trocean y se esparcen en el bosque.
Cruce de cuerpos de agua	No desestabilizar el cauce. Solo se usarán estructuras temporales para el cruce.
Preservación de valores culturales	Rescate arqueológico cuando sea necesario. No intervención de áreas sagradas ni corte de especies vegetales con valor religioso.

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
DESMONTE	PER-5.020

CRITERIO	DESARROLLO
Actividades previas al desmonte	Delimitación del área a desmontar. Identificación de ejemplares a conservar.
Corte de vegetación	Programación de caída en dirección del eje de la vía. Corte con herramientas manuales.
Aprovechamiento del material de corte	Utilización para las obras del proyecto. Los desechos se trocean y se esparcen en el bosque, o se entregan a la comunidad.

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
DESCAPOTE	PER-5.021

CRITERIO	DESARROLLO
Actividades previas al descapote	Programación del almacenamiento del suelo en función de su calidad y de las variables ambientales.
Remoción de la capa de suelo	Efectuarla pensando en la conservación del recurso para uso en la recuperación. Evitar la contaminación del suelo.
Conservación del suelo	Almacenamiento adecuado para evitar pérdidas de material por acción del medio, compactación, etc..

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
MOV. MAQUINARIA Y EQUIPO. TRANSPORTES Y ACARREOS	PER-6.030

CRITERIO	DESARROLLO
Condiciones mecánicas equipo	Garantizar condiciones óptimas mediante un adecuado programa de mantenimiento.
Mantenimiento y limpieza de equipos	Restringido a sitios autorizados, especialmente dotados para manejar los residuos del mantenimiento.
Control contaminación atmosférica	Cumplimiento de las normas sobre emisiones y ruido; humedecimiento de vías destapadas en la obra, cuando sea necesario
Señalización	Aplicación código de señales de tránsito; colocación de señales cuando se requiera.
Protección de la infraestructura existente	Evitar el deterioro de la infraestructura existente; reparar el daño cuando sea causado por el proyecto.
Transporte de materiales	Aplicar normas de tránsito y las pertinentes a la protección ambiental (Res. 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente).

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
INSTALACION Y OPERACION DE CAMPAMENTOS	PER-6.040

CRITERIO	DESARROLLO
Localización	La definición debe basarse en análisis ambientales y de conveniencia para el proyecto; establecer la conveniencia de la obra y del sitio donde se ubicará..

ACTIVIDAD	REF. EN LA GUIA
INSTALACION Y OPERACION DE CAMPAMENTOS	PER-6.040

CRITERIO	DESARROLLO
Adecuación del sitio	Requiere planificar la ocupación del espacio para optimizar los requerimientos de área. El desmonte y demás actividades siguen pautas ya señaladas.
Instalación del campamento	Utilización de elementos reciclables o reutilizables en la construcción.
Dotación de infraestructura	Establece la necesidad de que el campamento cuente con las facilidades para el manejo y disposición de residuos, así como la dotación de servicios básicos.

ACTIVIDAD
TERRAPLENES, BASE Y SUB-BASE

CRITERIO	DESARROLLO
Origen de los materiales	Todos los materiales deben provenir de la excavación (rellenos compensados), o de fuentes autorizadas. Los préstamos laterales deben considerar impactos ambientales
Construcción	Debe considerar las condiciones climáticas imperantes y la ejecución previa de las obras de drenaje necesarias para evitar la afectación de los recursos naturales.
Control de erosión	Estabilización de taludes, mediante la ejecución de las obras requeridas (empradización, reforestación, etc.).

ACTIVIDAD

TERRAPLENES, BASE Y SUB-BASE

CRITERIO	DESARROLLO
Control de la contaminación	Cubrimiento de los materiales para evitar dispersión y aporte de sedimentos; humedecimiento de la vía; control de la velocidad de desplazamiento de vehículos.

ACTIVIDAD

TALUDES DE CORTE Y RELLENO

CRITERIO	DESARROLLO
Manejo de la pendiente	Determinación de la pendiente con base en estudios geotécnicos específicos para cada caso y teniendo en cuenta usos futuros del área.
Terraceo de taludes	Construcción de bermas intermedias cuando se trabaja con taludes altos. Cada berma tendrá su cuneta para aguas lluvias.
Manejo de la escorrentía	Las cunetas se deben localizar en la corona, en el pie y en sitios intermedios de los taludes (bermas). Diseñar para períodos de retorno de 10 años.
Protección de taludes	Se deben ejecutar las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes. Estas incluyen obras civiles y de protección geotécnica que se definen para cada caso. Estas obras deben tener un programa de mantenimiento adecuado para garantizar su operatividad.

ACTIVIDAD

CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE

CRITERIO	DESARROLLO
Momento adecuado para la construcción	Los cortes y demás obras de excavación deben avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto. Durante todos los trabajos de excavación, el respectivo tramo de la vía debe mantenerse adecuadamente drenado.
Desviación de cuerpos de agua	Requiere permiso de la autoridad competente. El curso abandonado debe ser restaurado a sus condiciones originales; remover y disponer los materiales empleados y los desechos producidos en la construcción del paso de agua.
Necesidad de obras complementarias	Las cunetas y demás obras de drenaje deberán estar provistas de obras civiles (lagunas, trampas de sedimentos, otros) que permitan la decantación de los sólidos. También deben dotarse, cuando sea necesario, de estructuras para disipar energía.
Control de la contaminación	Durante la construcción se tomarán las medidas necesarias para evitar que el cemento, limos, arcillas o concreto fresco, tengan como receptor final el cuerpo de agua.

ACTIVIDAD

PROTECCION GEOTECNICA

CRITERIO	DESARROLLO
Estabilidad del terreno	Preparación de las áreas que van a ser intervenidas para adecuarlas a las necesidades de la obra en términos de la prevención de los efectos ambientales o de su estabilidad.

ACTIVIDAD**PROTECCION GEOTECNICA****CRITERIO****DESARROLLO**

Control de erosión

Uso de diseños adecuados y de prácticas apropiadas de construcción y mantenimiento; implementar medidas de control para reducir al mínimo el movimiento y la pérdida de suelo, causado por la acción del agua y el viento.

1. OBJETIVOS

Disponer el material sobrante de excavación generado durante las actividades constructivas, bajo condiciones que causen un impacto ambiental mínimo.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Emisión de material particulado.
- Aporte de sedimentos a cuerpos de agua.
- Destrucción y afectación de vegetación.
- Compactación de suelos.
- Cambios en el uso del suelo.
- Fenómenos de inestabilidad y remoción en masa.
- Generación de procesos erosivos.
- Afectación de infraestructura existente.
- Afectación de predios.
- Alteración del paisaje.

3. CRITERIOS AMBIENTALES

a) La disposición de desechos (material sobrante) de la actividad de corte (excavación) deberá hacerse en las áreas indicadas en los estudios ambientales.

b) Estas deberán seleccionarse tomando en consideración el volumen de material sobrante, las características físicas de cada lugar, la ubicación más conveniente para el Proyecto, así como las características geológicas, topográficas y de drenaje.

c) En estas zonas habrá que evitar fallas por deslizamientos de la masa colocada, y de ésta en conjunto con su terreno de fundación. También hay que evitar la obstrucción de corrientes de agua o su contaminación con los residuos.

d) Las escombreras (ZODMEs) deben quedar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua para asegurar que en ningún momento el nivel de aguas altas, sobrepase la cota más baja de los materiales colocados en el depósito.

e) No se colocarán materiales en los lechos de ríos o quebradas, ni en las franjas definidas por la legislación vigente, evitando la contaminación de las corrientes por efecto del ZODME. Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas a un sedimentador antes de su vertimiento al cuerpo receptor.

f) No se colocarán materiales en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su disposición segura, ni en lugares donde puedan perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población quede expuesta a algún tipo de riesgo.

g) Se planificará cuidadosamente la forma como se colocarán los materiales en los ZODMEs, para lo cual se deberá zonificar, construir los accesos que sean necesarios y establecer los drenajes adecuados para cada zona.

h) La preparación y operación de los ZODMEs puede incluir las siguientes actividades:

- Descapotar previamente en un espesor mínimo de 0.20 a 0.50 m para retirar la capa vegetal. Los materiales de descapote se acordonarán en el borde de la zona de botadero
- Excavación de zanjas o asequias de desviación de corrientes de agua que se encuentren dentro de la zona. Construcción de obras para manejo de drenajes
- Construcción de enrocados disipadores de energía en las cunetas perimetrales
- Construcción de un sistema de contención en la base del relleno (diques; muro de gaviones; muro en concreto; otro)
- Los materiales de desecho se irán extendiendo en el área ya preparada, en capas de espesor suelto entre 0.40 - 0.50 m, y apisonadas pasando varias veces el buldózer, hasta conformar terrazas entre 4 y 5 m.
- Los taludes finales del ZODME quedarán conformados con una pendiente 2H:1V, o la recomendada según las características de los materiales.
- Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse de adentro hacia afuera para que 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.
- El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas, mediante varias pasadas del tractor de orugas (se recomienda por lo menos 10).

• Cada vez que se ascienda por lo menos 3 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes, para proceder a su cobertura con los materiales de descapote, evitando así la erosión por escorrentía superficial. Cuando se requiera suspender la colocación de materiales, se deberán proteger en el menor tiempo posible las zonas desprovistas del relleno

• Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base

No hay una altura final estándar, ya que esta variable depende de múltiples factores entre los cuales se cuenta la estabilidad, que también es función de las obras que se hayan realizado para evitar que el ZODME colapse. Lo importante es tener en cuenta que el depósito no debe ser sobrecargado, pues de lo contrario se corre el riesgo de generar inestabilidades.

i) Una vez terminada la disposición de desechos el ZODME deberá clausurarse, procediendo a su revegetalización y obras finales de estabilización.

Estas últimas incluyen la construcción del sistema de cunetas evacuantes de las aguas lluvias que caerán sobre la superficie del depósito. Con este sistema se busca evitar la infiltración del agua superficial, mediante su evacuación rápida y eficiente.

1. OBJETIVOS

Definir criterios que permitan el aprovechamiento de las fuentes de materiales que serán utilizados en la construcción, con la menor afectación posible.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR**a) En explotación aluvial**

- Alteración de la dinámica fluvial
- Socavación de cauces

b) En explotación de canteras

- Afectación de la cobertura vegetal
- Cambio en la morfología del terreno
- Alteración del paisaje
- Aumento de la erosión

3. CRITERIOS AMBIENTALES PARA LA EXPLOTACION DE MATERIALES ALUVIALES

a) Las áreas de explotación deberán contar con la autorización ambiental respectiva y el registro minero vigente. Los volúmenes a explotar serán únicamente los autorizados

b) Se deberá elaborar un plan detallado antes de iniciar la explotación, basado en el conocimiento previo de los materiales disponibles.

El plan incluye la cuantificación de las existencias por tipo de materiales, el diseño del beneficio de los diferentes bancos y las previsiones de readecuación morfológica y revegetalización.

c) El material superficial o de descapote removido de una zona de préstamo debe ser almacenado para su uso posterior en la restauración de las áreas afectadas.

d) Cuando sea conveniente desde el punto de vista técnico, se aprovecharán los materiales de corte para realizar rellenos o como fuente de materiales de construcción, con el fin de reducir las necesidades de préstamos y disminuir así los costos ambientales.

e) Los estériles deberán trasladarse a los sitios de disposición seleccionados en el diseño del aprovechamiento y disponerse adecuadamente para no generar problemas ambientales posteriores.

f) Se recomienda que la explotación se realice fuera del agua y sobre las playas, ya que el movimiento de maquinaria dentro del lecho generaría una fuerte remoción del material e incrementaría la turbidez.

g) Localizar la explotación aguas abajo de puentes y bocatomas de acueductos. Cuando sea indispensable obviar esta recomendación, se debe establecer con base en la dinámica fluvial, la distancia mínima a la cual la alteración de la calidad del agua comenzaría a ser crítica.

Algunos manuales (p.e. INV - Políticas y Prácticas Ambientales) fijan la distancia mínima en 1 Km.

h) En caso de realizar la explotación dentro del cauce, esta deberá hacerse hasta una profundidad máxima de 1.50 m. Profundidades mayores implican excavar (profundizar) el lecho, la inducción de cambios morfológicos y la recuperación más lenta de los depósitos.

i) La explotación deberá realizarse sobre las playas más anchas, procurando utilizar toda la extensión de las mismas.

j) Se prestará especial atención a la protección de las márgenes, ya que son fundamentales para controlar el flujo en el evento de crecientes importantes.

k) El método extractivo más recomendado para la explotación de los lechos aluviales es la utilización de equipo mecánico (retroexcavadora y volqueta). No se utilizarán sustancias químicas que puedan alterar el equilibrio ecológico, la calidad del agua o la vida de las personas, fauna y flora.

l) Las áreas destinadas al almacenamiento de los materiales extraídos del lecho deberán prepararse previamente (remoción de la cobertura vegetal) y localizarse alejados de los cuerpos de agua.

m) Se deberán llevar registros de control diario sobre cantidades extraídas para evitar la sobreexplotación y mantener la concordancia con los permisos obtenidos para la actividad

4. CRITERIOS AMBIENTALES PARA LA EXPLOTACION DE CANTERAS

a) Las áreas de explotación deberán contar con la autorización ambiental respectiva y el Registro Minero vigente. Los volúmenes a extraer serán únicamente los autorizados

b) En la explotación de canteras se aplican los mismos criterios definidos para el desmonte y descapote, excavaciones superficiales y demás procesos que impliquen movimientos de tierra.

También deberán tomarse en consideración las disposiciones del Decreto 222/93 del Ministerio de Minas y Energía, así como las siguientes recomendaciones:

- Evitar labores de explotación en banco único.
- No trabajar alturas de taludes superiores a 10 m.
- No utilizar zapas para el arranque de materiales de cantera.
- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.
- Construir sistemas adecuados de drenaje para las aguas de escorrentía tanto en los frentes de explotación como en los patios de cargue.
- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación.
- Humedecer los patios de cargue y maniobras para evitar la emisión de material particulado.

1. PRESENTACION

La fase de operación en la perforación es importante en razón de la cantidad, características y diversidad de los elementos contaminantes con potencial para generar efectos ambientales en el área de influencia directa de la localización. Entre los elementos citados es preciso hacer mención de los residuos asociados a la actividad, como los siguientes (listado no exhaustivo):

- Lodos y ripios de perforación
- Líquidos cementantes, coagulantes y espumantes utilizados durante la operación del taladro
- Grasas y aceites de los equipos
- Residuos sólidos domésticos e industriales
- Aguas residuales domésticas e industriales
- Emisiones atmosféricas (gases; ruido; olores ofensivos)
- Fluidos de formación.

Teniendo en cuenta lo anterior, el manejo ambiental en la fase de perforación se concentra en los componentes indicados en la Figura No. 6.090.1.

2. AREA DEL TALADRO E INSTALACIONES ANEXAS

Incluye los principales elementos que hacen parte del área del taladro, estableciéndose los requerimientos de manejo y control ambiental para cada uno de ellos, tales como:

La planta de energía, bodega - almacén, taladro, tanques y bombas de lodos, bombas de captación de agua para la operación, tanque de combustible y equipos de control y manejo de sólidos y de cementación.

Las piscinas se consideran obras civiles que incluyen excavación del terreno e impermeabilización con membranas. Una vez cumplen su función de almacenamiento, deben ser tapadas y el área restaurada y abandonada si el resultado de la perforación fue negativo, o acondicionada para futuras operaciones (nuevas perforaciones desde la misma localización; producción), con las debidas precauciones para evitar eventual contaminación.

3. MANEJO DE LODOS DE PERFORACION

La Guía, en este apartado, se centra en fijar las pautas y mecanismos para el manejo de los lodos y los cortes de perforación (ripios), los cuales representan un riesgo para la calidad del entorno. Aunque existe una gran variedad de sistemas de lodos de perforación, este documento se refiere principalmente a cuatro (4) que cubren la mayoría de los utilizados en el país, así:

a) Lodo base agua, el cual incluye varias opciones de manejo ambiental en función de la sensibilidad del entorno y de la importancia ecológica del área de influencia

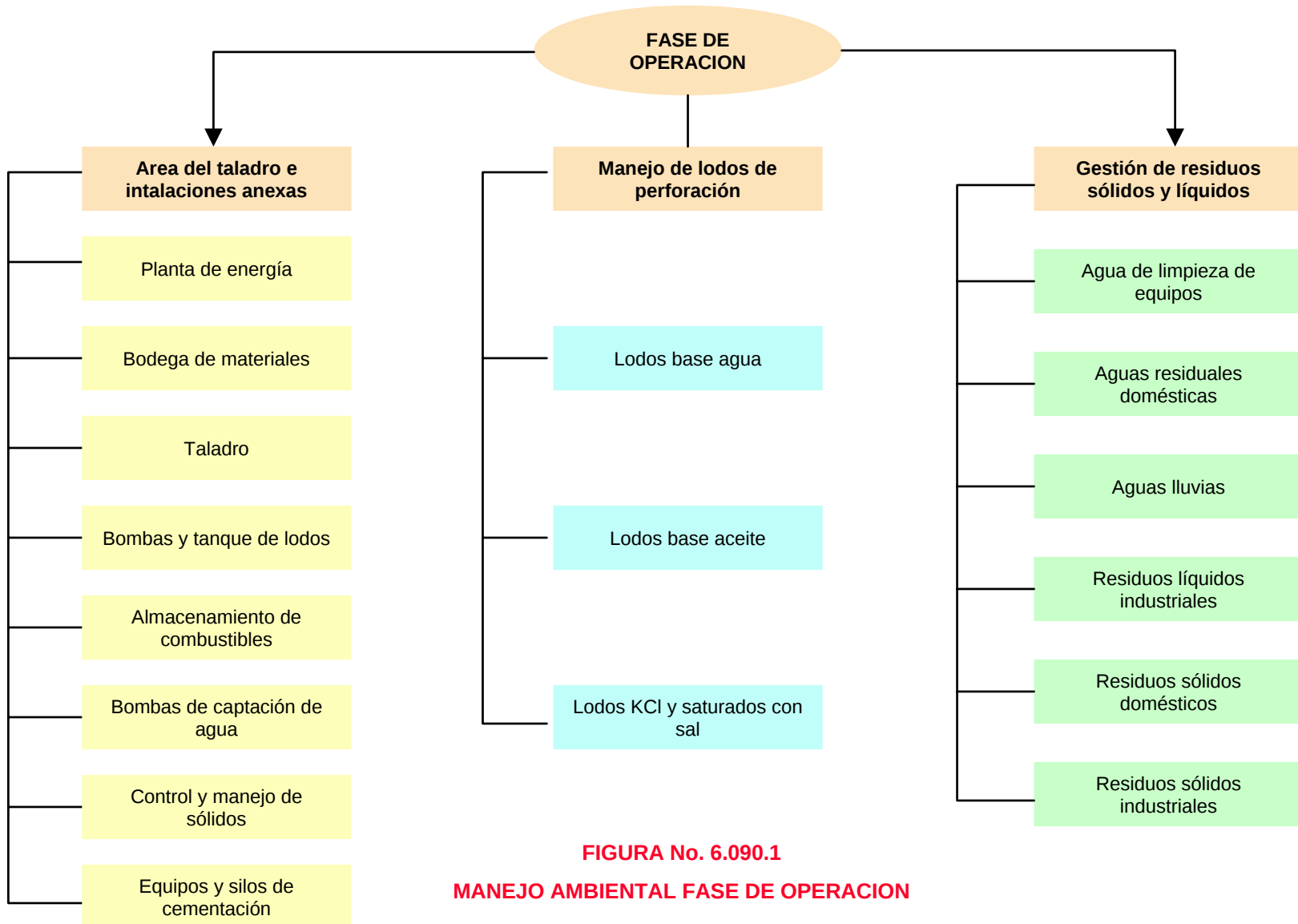


FIGURA No. 6.090.1
MANEJO AMBIENTAL FASE DE OPERACION

b) Lodo base aceite, considerado de mayor riesgo en virtud de sus propiedades y composición, por lo cual se recomienda minimizar su utilización.

c) Lodo base KCl, el cual implica la necesidad de tratamiento para reducir la salinidad, así como la aplicación de solventes.

d) Sistema de espuma, que usa espuma estable con detergentes químicos o polímeros, o un generador de espuma para transportar los cortes en una corriente de aire de movimiento rápido.

El manejo de los fluidos y desechos de perforación debe adelantarse en concordancia con las características del lodo y de las facilidades de tratamiento disponibles en el taladro. Sin embargo, los productos finales deben cumplir los parámetros y calidades establecidos por las autoridades ambientales correspondientes.

4. GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS

La gestión ambiental de residuos se refiere específicamente a los tratamientos de:

a) Las aguas pluviales, contaminadas o no

b) Las aguas de limpieza de equipos

c) Los residuos líquidos, tanto domésticos como de origen industrial

d) Los desechos sólidos domésticos e industriales

1. OBJETIVOS

Establecer criterios de manejo de la planta de energía, conducentes a prevenir impactos ambientales asociados a su operación.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

a) Contaminación del suelo y del agua causada por derrames de hidrocarburos (combustible; lubricantes) durante la operación o el mantenimiento de las unidades

b) Contaminación atmosférica, debida a la emisión de gases de combustión y ruido

c) Contaminación térmica originada en la disposición inadecuada del agua de enfriamiento, cuando se utiliza este sistema

3. CRITERIOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL

3.1. LOCALIZACION DE LA PLANTA

Para la selección del sitio se deben considerar los siguientes aspectos:

a) La generación de ruido y su incidencia sobre el campamento o sobre áreas habitadas.

b) La dirección del viento de tal manera que se disminuya el ruido sobre áreas sensibles y se facilite la dispersión de los gases

c) En un área donde se minimice el riesgo de accidentes.

3.2. ADECUACION DEL SITIO

En la adecuación del sitio donde se ubicará la planta eléctrica se tendrán en cuenta las siguientes normas generales:

a) La planta se ubicará sobre piso duro, de suelo - cemento o de otro material impermeable

b) Debe ir bajo cubierta, con el fin de reducir el volumen de agua lluvia contaminada

c) Se construirá una cuneta perimetral que abarque el área, la cual drenará a un sistema conectado a la trampa de grasas o al separador (skimmer) instalado en la localización

d) Se colocará señalización adecuada sobre riesgos de electrocución

e) Se colocará protección a tierra en el perímetro de la zona

3.3. OPERACION Y MANTENIMIENTO

a) Debe evitarse que haya derrames de lubricante o de combustibles en el área de la planta, originados durante el mantenimiento o la operación. Si esta situación se presenta, se ordenará la limpieza del área afectada, restringiendo al máximo el uso de agua para el arrastre de la mancha

b) Se diseñará un programa de mantenimiento adecuado a las características de la unidad, realizando verificación periódica del ajuste de la relación aire/combustible, para mantenerla en el óptimo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante

c) Se utilizará, preferiblemente, plantas de energía refrigeradas por aire, o por agua operando en circuito cerrado

1. OBJETIVOS

Establecer lineamientos ambientales para la construcción y el manejo de la bodega - almacén, de tal forma que se disminuyan los efectos producidos por la pérdida o deterioro de los materiales utilizados en la perforación.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Afectación de la calidad del suelo y del agua producida por los materiales durante el almacenamiento y la manipulación
- Incremento en la generación de residuos, como consecuencia de las pérdidas de materiales

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL**3.1. PARA LA CONSTRUCCION Y UBICACION**

- a) Se construirá sobre superficie plana y endurecida
- b) Utilizar materiales prefabricados (cemento, láminas de zinc, maderas procesadas, otros) para evitar la utilización de maderas nativas y la tala de bosques en los alrededores

c) Instalar techo y paredes para evitar el deterioro de los materiales, el daño de sus empaques y la consecuente pérdida de productos

d) Ubicar la bodega en una zona de fácil acceso

e) Construir cunetas perimetrales para el desalojo de aguas lluvias

3.2. OPERACION

- a) Los materiales deben colocarse sobre estibas
- b) Se llevará un inventario actualizado de las existencias de materiales. Cada producto deberá tener su hoja de especificaciones, diseñada según CISPROQUIM
- c) Al dismantelar la bodega se deben recoger todos los residuos para evitar su dispersión o arrastre por el agua o el viento

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES

1. OBJETIVOS

Prevenir la ocurrencia de accidentes de contaminación por derrames de combustibles durante el transporte y el almacenamiento.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación del suelo y del agua
- Daño a los recursos naturales producidos por incendios originados en derrames de combustibles durante el transporte

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

3.1. PARA EL TRANSPORTE

El transporte de combustibles solo podrá hacerse por carrotanques, y éstos deben satisfacer requisitos de seguridad. Para minimizar la ocurrencia de eventos no deseados durante el transporte de combustibles, el responsable del proyecto verificará que los vehículos cumplan al menos los requisitos establecidos en el Cuadro No. 6.093.1.

3.2. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES

El almacenamiento de combustibles debe satisfacer los siguientes criterios:

CUADRO No. 6.093.1

REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES

REQUISITO	CRITERIO DE CALIDAD
Posición del exhosto	Según normas establecidas por el Ministerio del Transporte.
Extintor	Mínimo uno, con carga vigente.
Instalaciones eléctricas	Protegidas para evitar la generación de chispas.
Baterías	Cubiertas
Avisos de prevención	Según normas Icontec
Equipo de control de derrames	De acuerdo con especificaciones del Plan de Contingencia para Carrotanques, de ECOPETROL.
Estado del tanque	No presentar filtraciones ni fugas
Conexión estática	Un perno de bronce a cada lado del vehículo
Estado de tapas y empaques	Cierre hermético de cúpulas
Válvulas de descargue	Una por compartimiento y una general. Sin fugas.
Estado mangueras y codos de descargue	Sin fugas ni empalmes
Defensa trasera	Debe proteger las válvulas de descarga
Capacitación del personal	Talleres de información y capacitación

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES

a) Se ubicará en áreas alejadas de aquellas donde se realicen operaciones en caliente (soldadura, otros)

b) El tanque se colocará sobre superficie de suelo - cemento, o impermeabilizada (con geomembrana o arcilla)

c) El almacenamiento estará confinado mediante un dique cuya capacidad de contención debe ser por lo menos el 110% del volumen del tanque de mayor capacidad

d) El dique estará provisto de una válvula de control para evacuación de aguas lluvias, la cual permanecerá cerrada, excepto durante las purgas

e) Proveer equipo contraincendio en las proximidades del tanque

f) El área deberá señalizarse convenientemente para prevenir accidentes ocasionados por vehículos, por el desplazamiento de la maquinaria o por las personas que laboran en la obra o la visitan ocasionalmente

g) Se debe instalar conexión a tierra para el tanque y los vehículos de transporte, en prevención de accidentes durante las operaciones de cargue y descargue.

3.3. MANEJO DE COMBUSTIBLES

El manejo de los combustibles deberá hacerse mediante tubería desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo.

Lo anterior significa que se evitará el transporte de combustibles en canecas, baldes u otros recipientes con características similares. El operador establecerá un programa permanente de inspección de líneas de conducción de combustibles para verificar la presencia de fugas y proceder a su inmediata corrección.

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para definir la localización de la captación y para la instalación y operación del sistema, de tal manera que se minimicen los conflictos con los usuarios del agua y se prevenga el deterioro del recurso en términos de su cantidad y calidad.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- a) Conflicto con los usuarios tradicionales por el recurso
- b) Deterioro de la calidad del recurso, causado por la operación de los sistemas de captación instalados por el proyecto

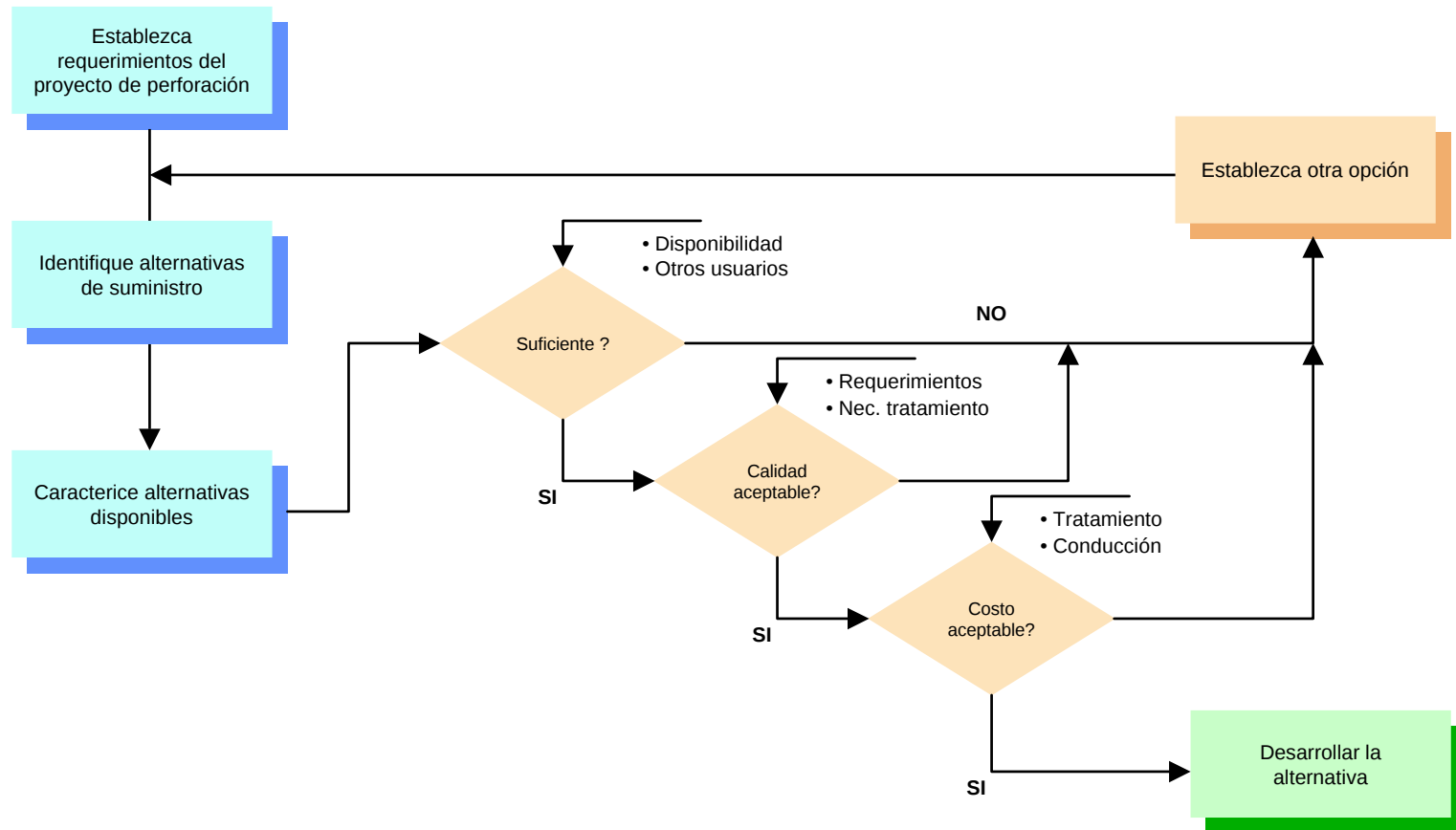
3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL**3.1. CON RELACION A LA LOCALIZACION**

- a) La captación deberá localizarse en los cauces autorizados por la autoridad ambiental, con las condiciones o requerimientos que ella determine
- b) La localización del sitio de captación deberá considerar, además:
 - Facilidades de acceso
 - Niveles de inundación de la corriente
 - Topografía
 - Intereses de la comunidad

3.2. INSTALACION Y OPERACION

- a) Cuando las bombas se instalen sobre la orilla, deben colocarse sobre superficie endurecida
- b) El área de instalación de las bombas estará rodeada por un canal que recogerá los derrames de combustible y las aguas aceitosas para dirigirlos hacia una trampa de grasas. Debajo del motor se colocará una bandeja metálica que recoja goteos de combustible o de aceite lubricante
- c) En lo posible deberá instalarse techo para disminuir la generación de agua lluvia contaminada
- d) Los derrames de combustible o lubricante deberán limpiarse sin utilizar agua. Se usarán trapos o cualquier material absorbente disponible
- e) Cuando la conducción se hace por tubería se deberán realizar revisiones periódicas con el fin de detectar fugas

FIGURA No. 6.040.1
LOCALIZACION FUENTE DE CAPTACION
DE AGUA PARA LA PERFORACION



1. OBJETIVOS

Establecer criterios para localizar y administrar las áreas correspondientes al taladro y equipo de cementación y silos utilizados en el proyecto de perforación.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación de las aguas superficiales y de la escorrentía en el área del pozo
- Emisión de material particulado
- Contaminación del suelo
- Ruido

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

Los siguientes conceptos desarrollan propuestas ya establecidas en este documento, relacionadas con la forma como se administra el espacio y los recursos naturales del área de perforación (Ver Figura No. 6.095.1). Otras se complementan en las secciones presentadas más adelante en la Guía.

3.1. EN RELACION CON EL TALADRO

a) La selección del sitio para el taladro debe contemplar la disponibilidad de espacio y los requerimientos para las maniobras de instalación y desmantelamiento de la torre de perforación

b) El taladro debe instalarse sobre piso duro. La superficie acondicionada debe proveer espacio suficiente para acomodar la torre de perforación

c) Se construirá zanja perimetral con desagüe a trampa de grasas, procurando que la cantidad de agua residual generada sea mínima. Esto se logra aislando o reduciendo las áreas aportantes vecinas y optimizando la cantidad de agua utilizada para el lavado de equipos y limpieza de pisos. Como estas aguas tienen alto riesgo de contaminación con lodos y aceite, deberán orientarse obligatoriamente hacia la primera piscina

d) Se colocarán templete de izado y anclajes con señales de advertencia visibles a 2 m del suelo

3.2. EQUIPO DE CEMENTACIÓN Y SILOS

a) Se instalarán sobre superficie endurecida o impermeabilizada, que facilite el lavado

b) La zona donde se instalen estará rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y que la aisle de las zonas aledañas con el fin de evitar el incremento de los desechos a manejar, o su complejidad. Este canal descargará a un sedimentador

c) El efluente del sedimentador descargará sobre la placa del taladro o sobre la primera piscina

d) La manipulación del cemento, y su preparación, se hará de tal manera que se minimice la emisión de material particulado, instalando bolsas retenedoras de finos

FIGURA No. 6.095.1

MANEJO AMBIENTAL DEL TALADRO Y AREAS CONEXAS

CONVENCIONES

- B:** Bodega
I: Incinerador
T: Taladro
R: Reserva Chatarra y Reciclables
L: Tanques Lodos
H: Helipuerto
BL: Bombas de lodos
EC: Equipo Cementador
TC: Trailers Campamento
CI: Centro Instrumentación
TG: Trampa de Grasas
RS: Relleno Sanitario
TT: Tendido de Drill Pipe
PS: Pozo Séptico y Sist. de Tratam.
PE: Planta de Energía
TQ: Tanque de Combustibles
PV: Parqueo de Vehículos
P1,2 y 3: Piscinas de lodos
 ● : Trampa de grasas Portátil

Cercado de aislamiento

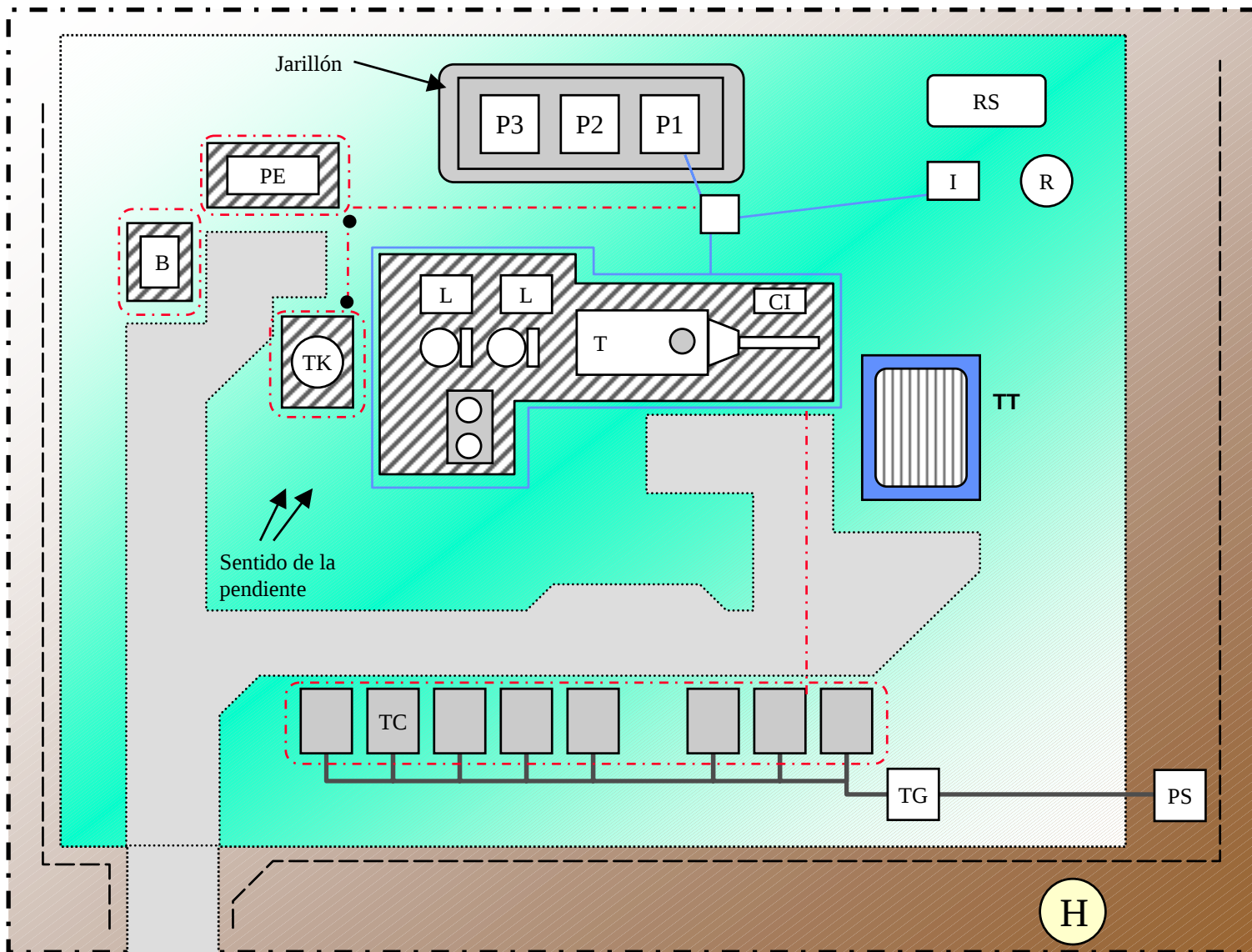
Zona de Maniobra de Vehículos

Fuente desperdicios agua equipos

Conducción de aguas domésticas

Conducción aguas pluviales contaminadas

Conducción aguas pluviales no contaminadas



1. OBJETIVOS

Establecer criterios para la gestión ambiental de los lodos de perforación y sus sistemas conexos, de tal manera que se reduzcan los riesgos de contaminación asociados a la naturaleza y al manejo de este elemento.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

Contaminación del suelo y del agua.

3. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

3.1. BOMBAS Y TANQUES DE LODO

a) Las bombas y tanques de lodo se instalarán sobre superficie endurecida o impermeabilizada, que facilite el lavado y proteja las aguas freáticas

b) La zona donde se instalen estará rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y que la aisle de las áreas aledañas con el fin de evitar el incremento de los desechos a manejar, o su complejidad. Este canal descargará a una trampa de grasas

c) El efluente de la trampa descargará obligatoriamente sobre la primera piscina

d) De ser posible, las bombas se instalarán bajo cubierta. La cubierta deberá extenderse preferiblemente más allá del canal perimetral, de tal manera que se evite la contaminación de las aguas lluvias recogidas sobre la misma

3.2. MANEJO DE FLUIDOS EN PISCINAS

3.2.1. MANEJO DE AGUAS EN CIRCUITO CERRADO

El avance tecnológico para el manejo ambiental y operacional de los lodos determina que en el mediano plazo el método de utilización de sistemas cerrados (con recirculación de fluidos - Figura No. 6.096.1) deberá reemplazar a las piscinas de recolección de lodos de desecho. De tal manera que el proceso de tratamiento de los fluidos podrá confinarse en su totalidad, preservando las condiciones del medio circundante.

El nivel de exigencia para la aplicación de sistemas cerrados dependerá del tipo de lodo a aplicar y de la sensibilidad del entorno. Ello definirá igualmente el número de piscinas requeridas para cada situación. Hay tres niveles de exigencia para la utilización del sistema de circuito cerrado, y los criterios de selección se exponen a continuación:

a) La aplicación de sistemas cerrados se recomienda cuando se utilicen lodos base aceite, lodos base KCl y Lignosulfonatos de Cromo, o cuando se tenga previsto utilizar varios tipos de lodo en una misma perforación; también cuando el área de influencia de la perforación sea de alta sensibilidad.

El sistema se divide en dos partes. En la primera hay una recuperación muy alta de lodo (cercana al 100%). Los sólidos resultantes, casi secos, se pueden disponer por fuera de la locación (ver Desmantelamiento).

La segunda parte del proceso consiste en que los lodos sobrantes, los de terminación y/o los de cambio, van a parar a una unidad de tratamiento, en donde se efectúa la floculación / coagulación y de allí parte a una centrífuga, donde se separan los líquidos y los sólidos para su disposición final. En este sistema se utilizan dos tanques pequeños para la recepción, tratamiento y reutilización de las aguas contaminadas. El tamaño dependerá de la pluviosidad del lugar y del tipo de lodo.

b) El segundo tratamiento utilizado actualmente, en circuito cerrado, se aplica en las áreas sensitivas e incluye dos piscinas. Los ripios de perforación son mezclados con cal y llevados a la piscina de cortes que debe estar cubierta y construida con una geomembrana previamente instalada.

Los lodos sobrantes y las aguas lluvias contaminadas con lodo, colectadas en los canales perimetrales se tratan mediante un sistema de floculación / coagulación; posteriormente se pasan por una centrífuga que permite la separación de líquidos y sólidos. Los líquidos van a la piscina de aguas tratadas y los sólidos a la piscina de cortes.

c) El tercer tratamiento consiste en el uso de tres piscinas. La primera sirve de acumulador / sedimentador de ripios; en la segunda se efectúa la floculación / coagulación, y la tercera sirve de almacenamiento del agua tratada.

3.2.2. DISMINUCION DE LOS VOLUMENES DE EFLUENTES

Se recomienda disminuir los efluentes que se generan en la operación del taladro, básicamente las aguas de limpieza. Para ello se debe utilizar escobas para los ripios (y no agua a presión), así como usar estopas para el lavado de equipos en lugar de agua.

El procedimiento para tratar los desperdicios resultantes de la aplicación de los lodos base aceite y de los lodos base KCl y sistemas saturados de sal se indica en las Figuras Nos. 6.096.2 y 6.096.3 respectivamente

3.2.3. NORMAS PARA EL MANEJO DE PISCINAS

a) No arrojar a las piscinas los químicos sobrantes (sin usar) de la operación ya que son más difíciles de degradar.

b) Si utiliza diferentes tipos de lodo durante la perforación, su tratamiento debe realizarse por separado.

c) No descargar aguas jabonosas a las piscinas de desecho.

d) No descargar aguas residuales domésticas a las piscinas de lodos.

e) No verter al medio, sin tratar, las aguas producto del tratamiento de los lodos. Si debe hacerlo, tenga en cuenta las tasas de descarga permitidas según el cuerpo receptor.

f) Determine con precisión el volumen de agua de lavado, lodo descargado y químicos usados para poder realizar el tratamiento adecuado.

g) Antes de mandar las aguas de lavado de equipos a la primera piscina, páselas por una trampa de grasas.

h) Los fluidos de terminación no deben ser evacuados a la misma piscina que los lodos de perforación.

FIGURA No. 6.096.1
MANEJO DE AGUAS EN CIRCUITO CERRADO

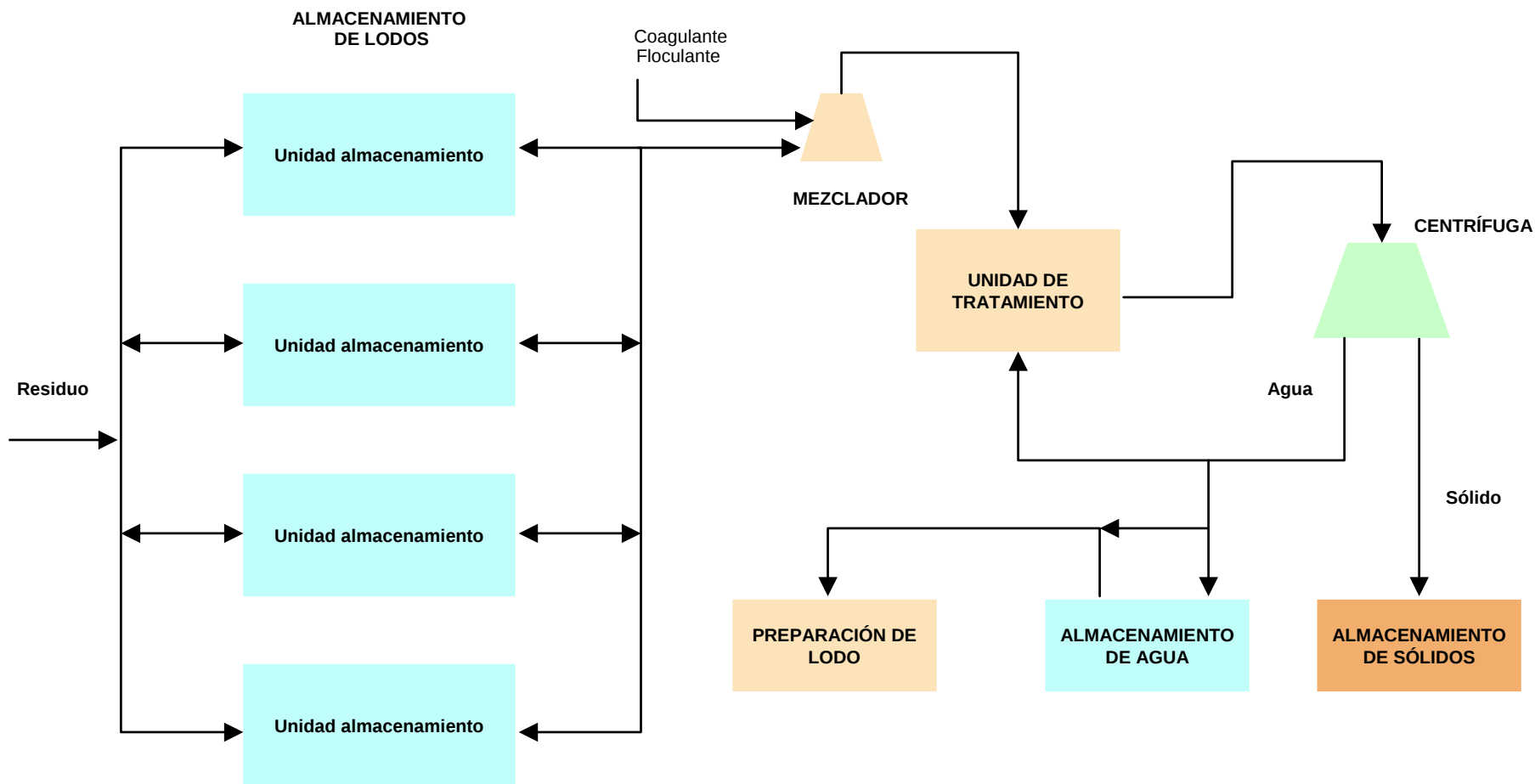


FIGURA No. 6.096.2

LINEAMIENTOS DE GESTION AMBIENTAL

LODO DE DESECHO BASE ACEITE

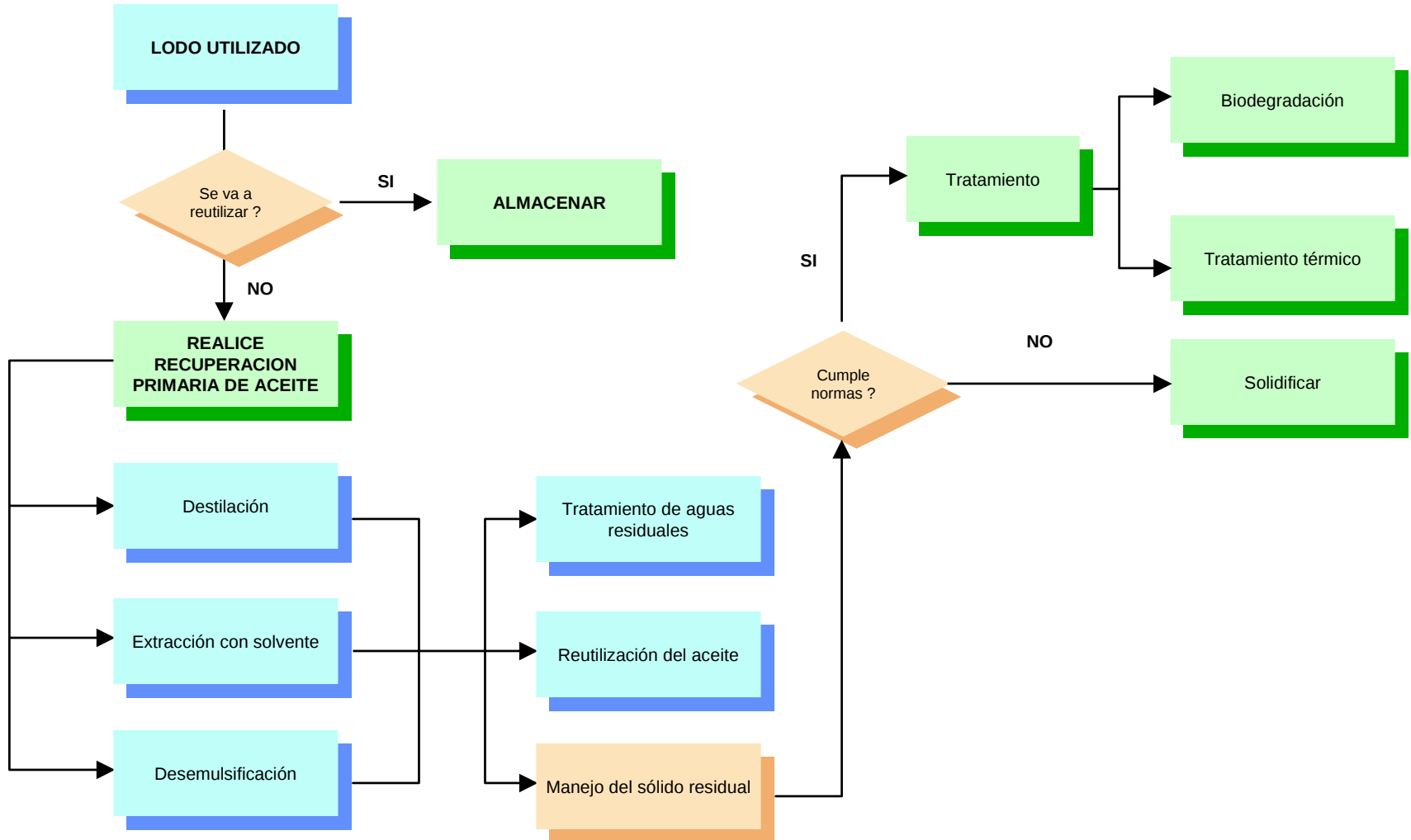
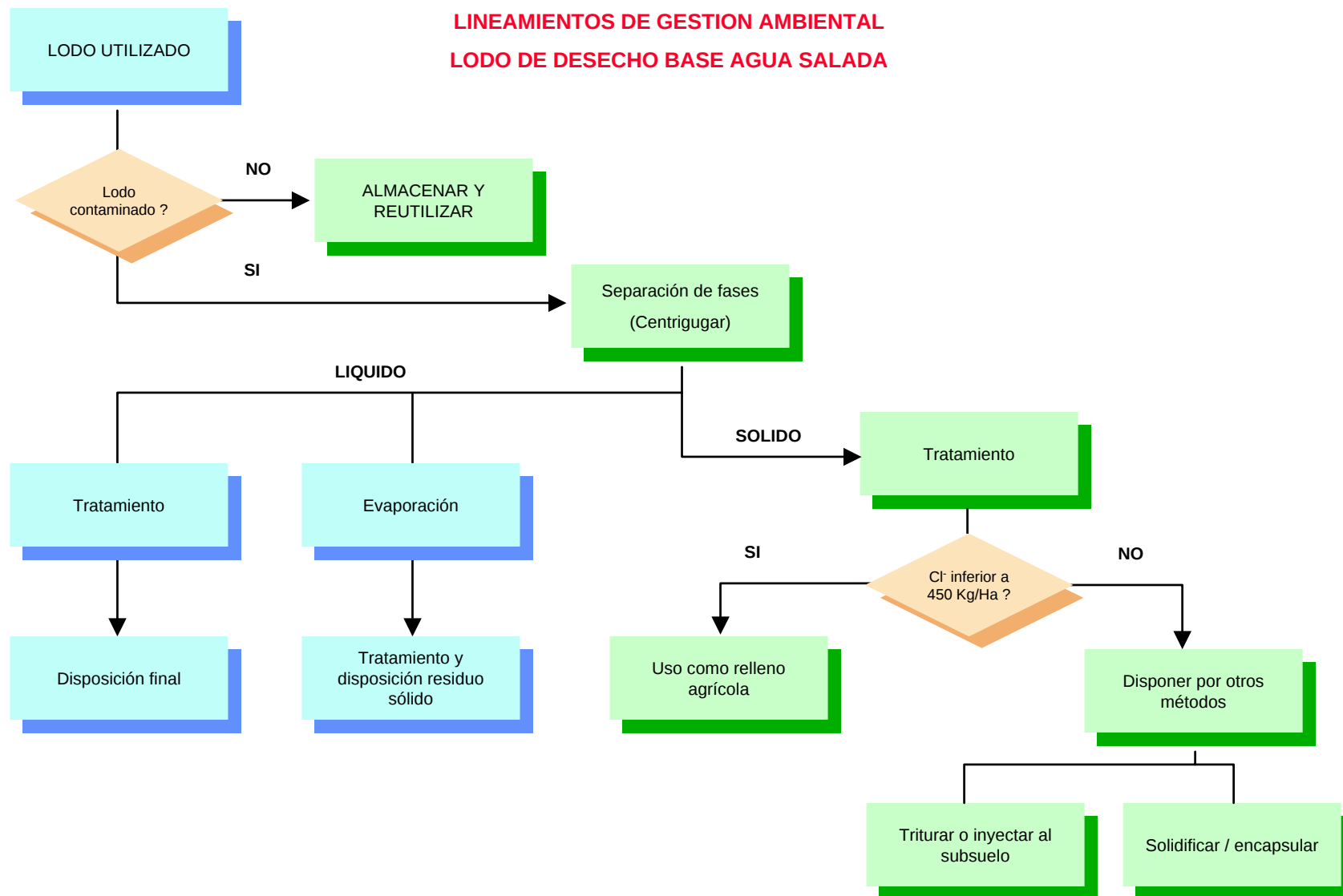


FIGURA No. 6.096.3

LINEAMIENTOS DE GESTION AMBIENTAL

LODO DE DESECHO BASE AGUA SALADA



i) No utilice las piscinas para disponer basuras.

j) A la tierra contaminada con los fluidos se le realiza un tratamiento similar al efectuado para los cortes de perforación y por lo tanto se envía a la piscina de cortes, previamente mezclada con cal.

k) Mantenga un inventario de todos los compuestos añadidos al lodo de perforación, incluyendo todos los aditivos. Se debe registrar los siguientes datos:

- Fecha
- Pozo
- Hora
- Tipo de lodo genérico

Los Cuadros Nos. 6.096.1 y 6.096.2 muestran, respectivamente, los aditivos comúnmente utilizados y los aprobados ambientalmente en otros países. La idea es conformar una lista única que incorpore cada vez más productos que disminuyan el daño ambiental.

CUADRO No. 6.0960.1
INVENTARIO DE PRODUCTOS

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
ADITIVOS CONTROL DE ALCALINIDAD	
Soda cáustica	
Soda ash	
Bicarbonato de sodio	
Carbonato de calcio (Bara Carb)	
BACTERICIDAS	
Paraformaldehido (Alcacide, Magcocide, Presrvative)	
Bara Cor A, Brine-Pac (utilizado también en contra de la corrosión)	
X-Corr (utilizado también en contra de la corrosión)	

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
INHIBIDORES DE CORROSION	
Sulfito de sodio	
Coat 777 = Noxygen, XO ₂ , Bisulfito de amonio, Liquid Oxigen, Scavenger	
Imco X- Corr, Coat 122, Aquatec, amina	
Permafilm, Coat 415, Ami-tec (compuesto de amina)	
ANTIESPUMANTES	
Estearato de aluminio, float-mil	
EMULSIFICADORES PRIMARIOS	
Invermul, Omnivert E, Kenol-S, Oil Faze = Vertoil, Carbo-Tec-L, Emulsificador aniónico	
EZ Mul, Special Additive 58, Ken-Ca--L, SE-11, CarboMul, aceite soluble	

CUADRO No. 6.096.1

INVENTARIO DE PRODUCTOS

(Continuación)

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
EMULSIFICADORES SECUNDARIOS Y AGENTES HUMECTANTES	
Drltreat, Sulfonato surfactante, DV-33, SulfCote	
Omnivert E, Special Additive 81, Ken-Cal-L, SE-11, CarboMul	
ADITIVOS PARA CONTROL DE FILTRACION	
Drispac, Polímero polianiónico de celulosa, Drispac Superlo (polímero), Pac-R (polím.), Pac-L (polím.)	
Dextrid, Permaloid	
Impermex, Imco Loid, My-Lo-Jel saturated saltwater, Milstarch	
Cellex Regular and Hi-Vis (sodio carboximetil)	
Duratone HT, polímero orgánico de alto peso molecular, DV-22	
Imco CMC Regular and Hi-Vis, CMC, Magco CMC Reg and Hi-Vis, Milchem CMC Reg and Hi-Vis	

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
ADITIVOS PARA CONTROL DE FILTRACION	
SP-101 (sodio poliacrilato), SP-425	
IE Pac (potasio lignito)	
Polisafe	
Resinex, Chemtrol-X	
DV-33	
DV-33	
FLOCULANTES	
Imco thin (lignita cáustica)	
DV-22, Polímero orgánico	

CUADRO No. 6.096.1

INVENTARIO DE PRODUCTOS

(Continuación)

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
GRANULADOS	
Wall-Nut, Imco Plug, Nut-Plug, Mil-Plug	
Cáscara de nuez	
HOJUELAS	
Jel Flake, hojuelas de celofán, Imco Flakes, Cell-O-Seal, Milflake	
Micatex, Mica, Imco Myca, Magco-Mica, Milmica	
LUBRICANTES	
Baroid Asphalt (asfalto dispersable en agua), shale gard, D-D (detergente), Milchem MD	
Stabil-Hole	

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
LUBRICANTES	
Pave-A-Hole	
Pipe Lax, Mil-free, Dos-3, Lubri-sal	
ADITIVOS PARA CONTROL DEL SHALE	
Cloruro de Calcio	
Cloruro de Potasio	
Imco IE Pac, Lignito de Potasio, XKB-lig	
Imco Poli RX, polímero de bajo peso molecular, Mil-temp	
Shale Gard, Stabil-hole, Baroid asphalt	

CUADRO No. 6.096.1

INVENTARIO DE PRODUCTOS

(Continuación)

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
SURFACTANTE	
Dicromato de Sodio	
Con Det, D-D, detergente	
Driltreat	
EZ Mul	
Brinegel (atapulgita clay), salt water gel	
Freepipe, mil-free	
Surf Cote	
DISPERSANTES	
SAPP, ácido pirofosfato de sodio	
Tannex, Imco QBT	

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
DISPERSANTES	
CC-16 (lignita cáustica)	
Q-Broxin (lignosulfonato de cromo)	
OMC	
Imco Thin	
Tann A Thin	
Caustilig	
Spersense (lignosulfonato de cromo)	
SE-11	
Ligco	
Ligcon	

CUADRO No. 6.096.1

INVENTARIO DE PRODUCTOS

(Continuación)

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
------------------	---------

DISPERSANTES

Uni-cal

VISCOSIFICANTES

Atapulgita (Zeogel, Imco BrineGel, Salt Gel)

Bentonita (Aquagel, Imco Gel, Imco Clay, Mgcogel, Kwik-Thik, MilGel).

Imco XC

Imco Ken-Gel

Duovis

Salt Water Gel

Super-Col

Carbo-Gel

PRODUCTO ADITIVO	VOLUMEN
------------------	---------

MATERIALES QUE AUMENTAN LA DENSIDAD

Carbonato de calcio (Imco Wate, Lo-Wate, W.O.30)

Gypsum

Cloruro de calcio

Barita (Baroid, Imco Bar, Magcobar)

VOLUMEN TOTAL CREADO

VOLUMEN AÑADIDO

VOLUMEN TOTAL DE LODO DESCARGADO
A PISCINASCANTIDAD ESTIM. DE C/COMPONENTE EN
EL LODO DESCARGADO

CUADRO No. 6.096.2

LISTA DE ADITIVOS QUIMICOS APROBADOS AMBIENTALMENTE EN OTROS PAISES

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
IMCO	IMCO	0.02-0.03 Gal/Bbl
DEFOAM-L	IMCO	0.1-0.2
XO ₂	IMCO	50-100 ppm
BACBAN	IMCO	0.058-0.0117
SOLTEX	IMCO	2-6
DESCO	IMCO	1-4
DMS	IMCO	
FOAMBAN	IMCO	0.1-0.2
FOAMBAN-ES	IMCO	0.05-0.1
K-160	IMCO	0-6.0
FOAMANT 99	IMCO	0-0.5

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
XPO-VIS (SECO)	IMCO	0-2.0
XPO-VIS (LIQUIDO)	IMCO	0-2.0
TACKLE (SECO)	IMCO	0-2.0
TACKLE (LIQUIDO)	IMCO	0-4.0
POLY-PLUS K MUD SISTEM	IMCO	
VG-69	MAGCOBAR	0-12
PIPE-LAX	MAGCOBAR	0-12
SF/DOS-3	MAGCOBAR	0.3% (V/V)
MAGCO-POLYPAC	MAGCOBAR	0-2.0
MAGCOLUBE	MAGCOBAR	0-2.0
MAGCOFOAM CHECK	MAGCOBAR	0-0.1

CUADRO No. 6.096.2

LISTA DE ADITIVOS QUIMICOS APROBADOS

AMBIENTALMENTE EN OTROS PAISES

(Continuación)

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
RESINEX	MAGCOBAR	0-5
MAGCO INHIBITOR 404	MAGCOBAR	0-0.5
MAGCO THIN - X	MAGCOBAR	0-1.5
THERMPACUL	MAGCOBAR	0-3.0
BIT LUBE II	MAGCOBAR	0-6.0
MGCO SPL	MAGCOBAR	0-15
BENTONITA		0-15
ACRYLIC POLYMER		0-1.0
BARITA		0-160
MIL-TEMP	MILPARK	3.0
NEW-THIN	MILPARK	4.0

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
CHEMTROL-X	MILPARK	5.0
NEW-DRILL	MILPARK	1.0% EN VOLUMEN
NEW-VIS	MILPARK	2.0
UNICAL CF	MILPARK	5.0
SAAP	MILPARK	0.1
OILFOO	MILPARK	0.5
UNI-CAL	MILPARK	5.0
BIO-LOSE	MILPARK	50
FILTREX	MILPARK	10
KEM-SEAL	MILPARK	5.0
LIGCO	MILPARK	3.0

CUADRO No. 6.096.2

LISTA DE ADITIVOS QUIMICOS APROBADOS

AMBIENTALMENTE EN OTROS PAISES

(Continuación)

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
LIGCON	MILPARK	3.0
MIL-PAC	MILPARK	3.0
PYRO-TROL	MILPARK	3.0
MILSTARCH	MILPARK	6.0
NEW-TROL	MILPARK	1.5
PERMA-LOSE HT	MILPARK	5.0
MIL-PAC LV	MILPARK	3.0
SCALE-BAN	MILPARK	2.0
ALPLEX	MILPARK	10.0
BIO-DRILL 1402	MILPARK	LC50 510.000 POR 5% VOLUMEN LODO
NEW DRILL PLUS	MILPARK	1.5

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
SHALE BOND	MILPARK	6.0
PROTECTOMAGIC	MILPARK	8.0
BIO-SPOT	MILPARK	10% VOLUMEN
AGUA-MAGIC	MILPARK	3% VOLUMEN
LUBRI-FILM	MILPARK	4.0
MIL-LUBE	MILPARK	2% VOLUMEN
MILARK MD	MILPARK	0.04 GAL/BBL
AMPLIFOAM	MILPARK	0.5% VOLUMEN
CAUSTIC SODA	MILPARK	3.0
POTASSIUM HYDROXIDE	MILPARK	2.0
MIL-LIME	MILPARK	4.0

CUADRO No. 6.096.2

LISTA DE ADITIVOS QUIMICOS APROBADOS

AMBIENTALMENTE EN OTROS PAISES

(Continuación)

ADITIVO	PRODUCTOR	#/BBL
LD-8	MILPARK	10 GAL/1500 BBL
W.O. DEFOAM	MILPARK	1.5
MIL-EDAR FIBER	MILPARK	40
MIL-FIBER	MILPARK	30
MILFLAKE	MILPARK	40
MIL-PLUG	MILPARK	15
MIL-SEAL	MILPARK	40
COTTONSEED HULLS	MILPARK	20
WALNUT SHELLS	MILPARK	20
MUD-PAC	MILPARK	0.24 GAL/BBL
BRINE-PAC	MILPARK	10.9

[illegible]

1. OBJETIVO

Establecer criterios para la gestión ambiental de los residuos líquidos y sólidos provenientes de la operación del taladro y los lodos con alta concentración de agua o contaminantes como el aceite.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación del suelo
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, causada por vertimiento de residuos líquidos y la disposición de los residuos sólidos de la perforación
- Daño a los recursos naturales asociados al suelo, como consecuencia de los factores de deterioro mencionados

3. CRITERIOS DE MANEJO

Los criterios para definir el manejo ambiental de ripsos y lodos son los siguientes (Ver Figura No. 6.097.1):

PARA EL MANEJO DE RIPIOS

- Inyección por el anular, una vez terminados los trabajos de perforación
- Inyección en pozos no productores o abandonados
- Como relleno de las piscinas de lodos
- Solidificación
- Biodegradación

En el evento de contar con una o más opciones de igual importancia ambiental, se escogerá la más favorable. Si el pozo es declarado productor, la inyección por el anular puede no ser una alternativa.

OPCIONES DE MANEJO DE LODOS

- Máxima reutilización del material en la perforación
- Descarga sobre piscinas cuando no sea posible la reutilización
- Tratamiento

MANEJO DE AGUAS

- Envío a piscinas
- Tratamiento y vertimiento al ambiente

3.1. AGUAS DE LAVADO DE EQUIPOS

Las pautas generales de manejo están indicadas en la Figura No. 6.097.2.

Las aguas de lavado de equipos se deben dirigir a la primera piscina (o de pretratamiento), para lo cual la construcción debe proveer las facilidades establecidas. Estas incluyen cunetas perimetrales orientadas hacia el sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales industriales y las trampas de grasas, cuando la naturaleza del residuo así lo requiera.

3.2. LODOS Y RIPIOS

La Figura No. 6.097.3 sugiere el manejo ambiental de los residuos de lodos comúnmente utilizados y relaciona los tratamientos recomendados en función de la sensibilidad ambiental del área.

Adicionalmente se hace referencia a los siguientes casos particulares:

3.2.1. LODOS BASE ACEITE

Las pautas sugeridas para el manejo son:

- En lo posible se buscarán sustitutos que produzcan resultados similares con una relación beneficio/costo aceptable para el operador.
- No se deben depositar en el medio
- El sistema de manejo será en circuito cerrado
- Cuando el programa de lodos implique el uso de otro tipo de formulación (P.e. lodo base agua), se proveerán las facilidades necesarias para el manejo segregado de los residuos aceitosos
- La disposición de rípios contaminados deberá considerar la posibilidad de que el aceite afecte recursos como el suelo o el agua. Técnicas como la solidificación, el encapsulamiento o la biodegradación (Ver Guía Básica Ambiental para el Desarrollo de Campos Petroleros o de Gas) son aceptables si se ejecutan dentro de los parámetros técnicos recomendados

3.2.2. PERFORACION CON ESPUMAS

El manejo de los residuos generados cuando se utiliza esta técnica de perforación se ilustra en la Figura No. 6.097.7. Normalmente requiere de dos piscinas, la primera para recibir los fluidos de perforación y la segunda para el tratamiento del residuo.

Los demás criterios de manejo en cuanto a la minimización de la generación, necesidad de evitar la mezcla de residuos en las piscinas y control de calidad se mantienen invariables.

4. DISPOSICION FINAL

4.1. RESIDUOS LIQUIDOS DE LA PERFORACION

Los residuos líquidos de la perforación pueden disponerse en superficie (vertimiento) o en el subsuelo.

VERTIMIENTO EN SUPERFICIE

El vertimiento en superficie debe cumplir normas mínimas establecidas en la normatividad vigente o las que establezca la autoridad ambiental competente para el caso particular.

a) Cuando el vertimiento se hace sobre cuerpos de agua la norma mínima se encuentra en el Decreto 1594/84. Este establece:

- Criterios de calidad del vertimiento
- Prohibición de realizar vertimientos de residuos líquidos que alteren las características del cuerpo de agua que lo hacen apto para el uso al cual está destinado
- Prohibición de realizar vertimientos en las cabeceras de las fuentes de agua y en sectores específicos aguas arriba de bocatomas de acueductos
- Prohibición de realizar vertimientos sobre cuerpos de agua total o parcialmente protegidos por la autoridad ambiental

b) Los residuos líquidos de perforación podrán verterse al suelo con propósitos como riego de zonas verdes o filtración por gravedad, si cumplen con las normas para proteger el suelo establecidas por la autoridad ambiental competente.

ELIMINACION SUBTERRANEA DE FLUIDOS DE PERFORACION

Las siguientes son las condiciones que se deben tener en cuenta para llevar a cabo la eliminación subterránea de los fluidos de perforación:

a) Esta alternativa no debe utilizarse donde existan fallas o fracturas geológicas que puedan implicar riesgos para las aguas subterráneas potencialmente utilizables

b) No debe realizarse en zonas impermeables. Se buscarán las arenas más adecuadas para realizar la disposición, en términos de la capacidad de absorción con mínimo consumo de energía

c) La capa permeable utilizada para la eliminación debe estar confinada por capas impermeables para evitar el flujo de agua hacia los estratos superiores o hacia acuíferos potencialmente utilizables

d) Cuando para la disposición del residuo se utilicen pozos abandonados, o el mismo pozo que se perfora, y el pozo no tenga por lo menos 600 m de revestimiento, se tendrá en cuenta:

- La eliminación se hará a través de la tubería de perforación y por debajo del obturador de empaque
- El espacio anular entre la tubería de perforación y el revestimiento de superficie debe mantenerse abierto al aire durante la operación de eliminación

e) Si se ha usado una segunda sarta de revestimiento y no se ha cementado hasta superficie:

- La eliminación se hará a través del ánulo entre revestimientos, siempre que el revestimiento de superficie tenga más de 600 m (profundidad)
- La zona de eliminación debe identificarse por profundidad y designación geológica

• Los fluidos serán desplazados del ánulo con un fluido inhibidor de corrosión; si después de desplazarse todavía hay presión en el ánulo, se desplazará cemento a la formación para sellar el intervalo de desplazamiento

f) Si la zona de eliminación ha sido cementada detrás del revestimiento, entonces:

- La zona de eliminación debe ser identificada por profundidad y designación geológica
- El revestimiento debe ser perforado y los fluidos deben eliminarse a través de las perforaciones
- Las perforaciones deben ser apropiadamente selladas y aisladas

4.2. DISPOSICION DE CORTES

Las opciones recomendadas para disponer los cortes de perforación se encuentran indicadas en la Figura No. 6.097.8. Su aplicabilidad depende fundamentalmente del tipo de lodo utilizado (que determina en parte los contaminantes presentes en los cortes) y de las características del área de trabajo. En cualquier caso es necesario que la solución escogida sea adecuada para proteger el suelo y las aguas superficiales y subterráneas.

FIGURA No. 6.097.1

MANEJO AMBIENTAL RESIDUOS DE PERFORACION

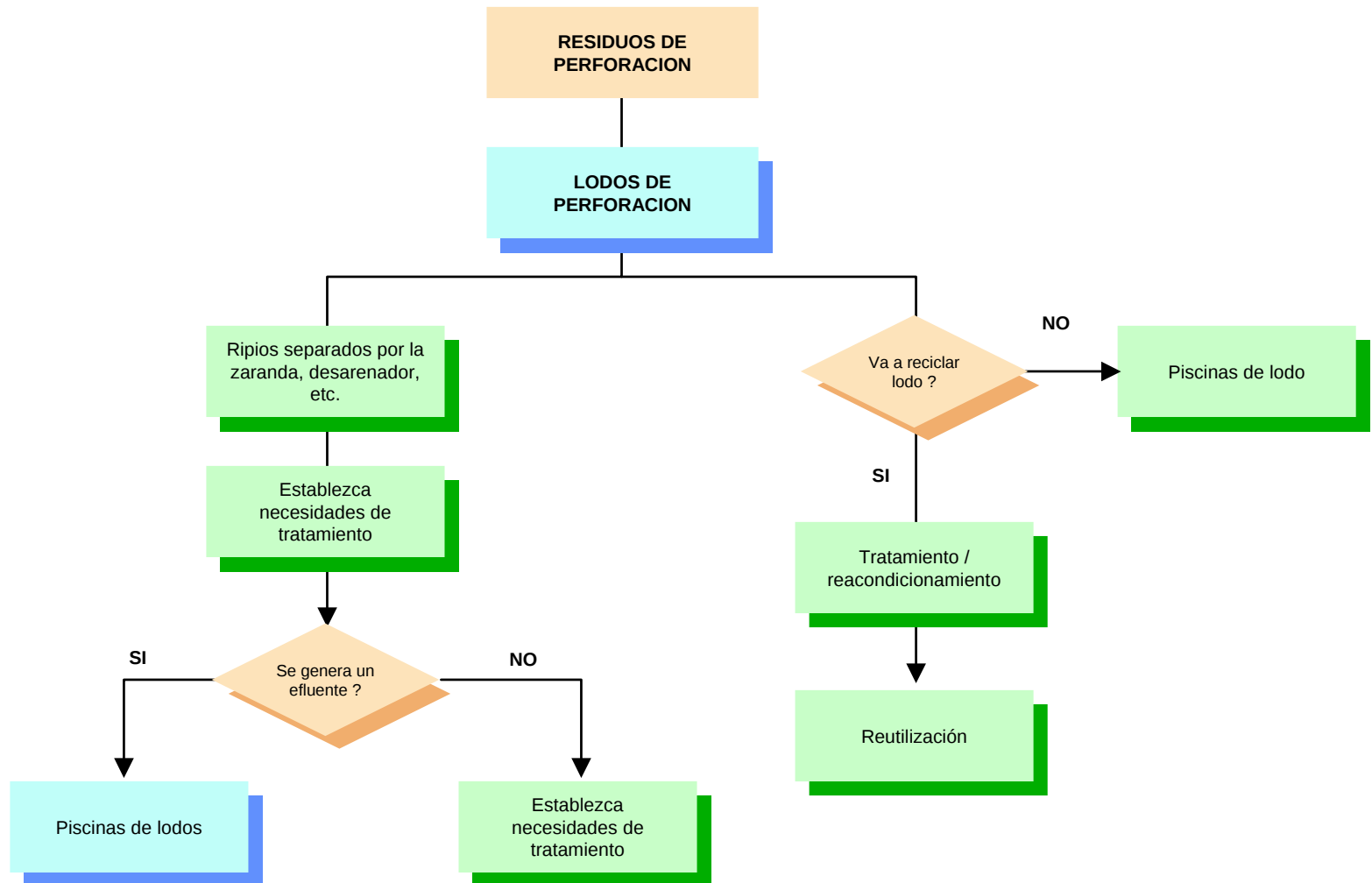


FIGURA No. 6.097.2

MANEJO AMBIENTAL AGUAS DE LAVADO DE EQUIPOS

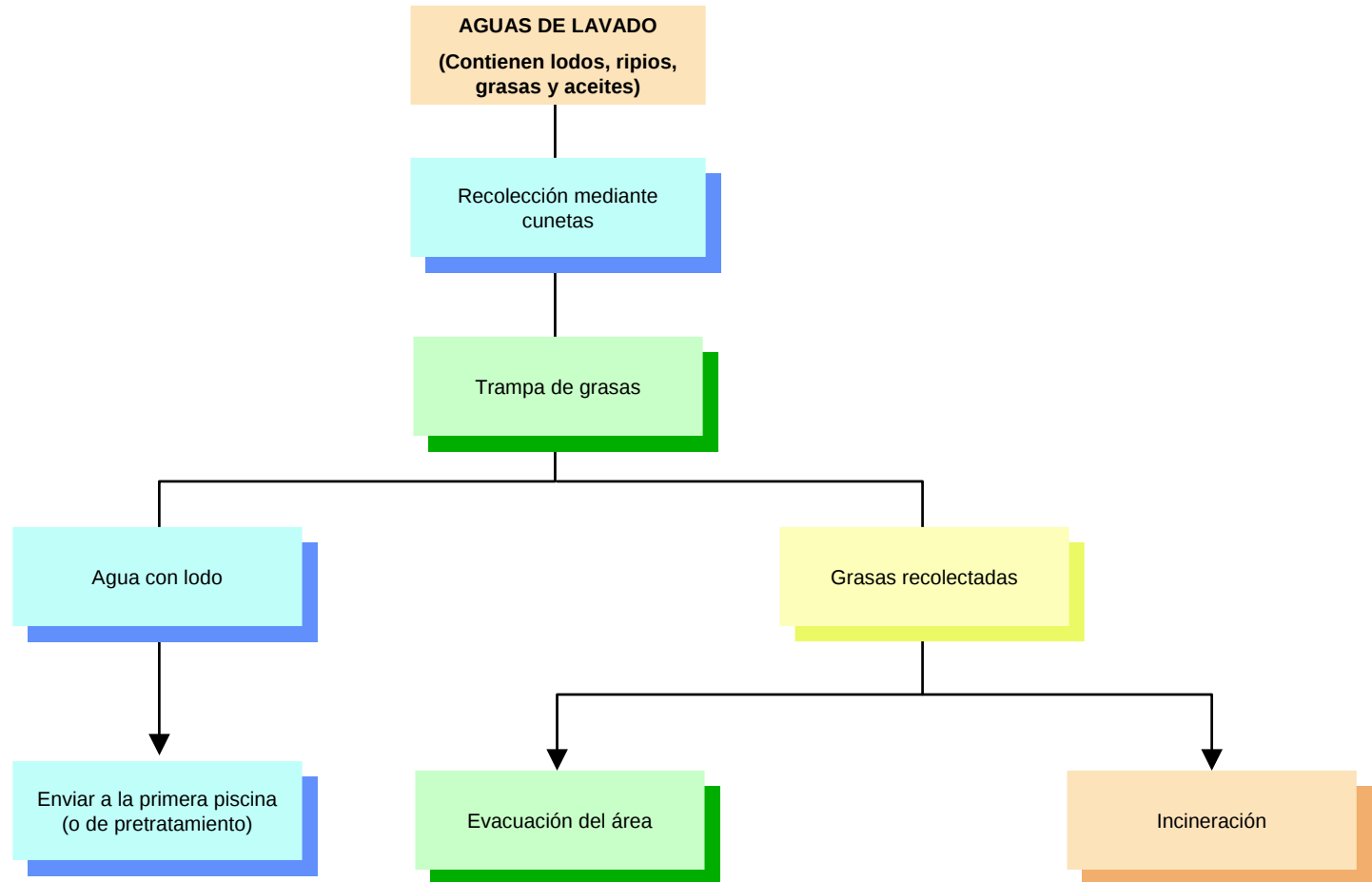
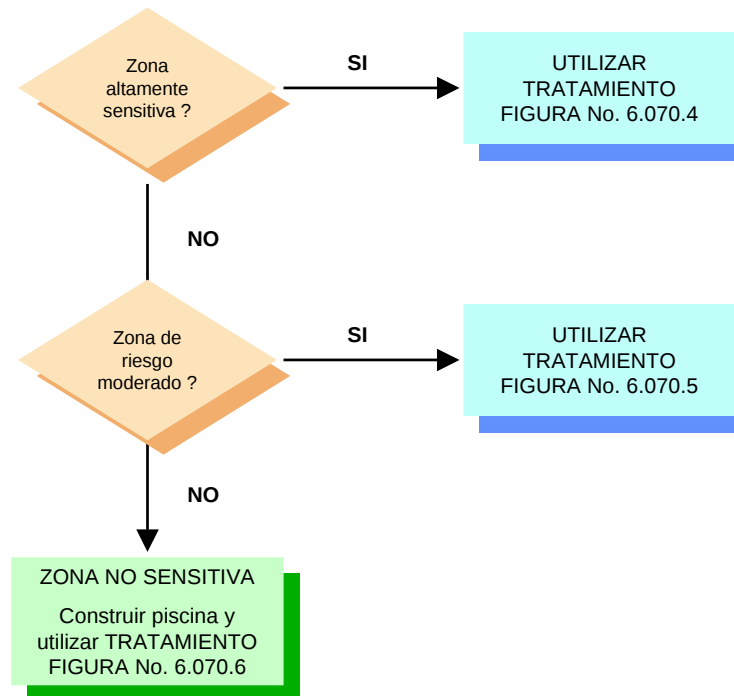


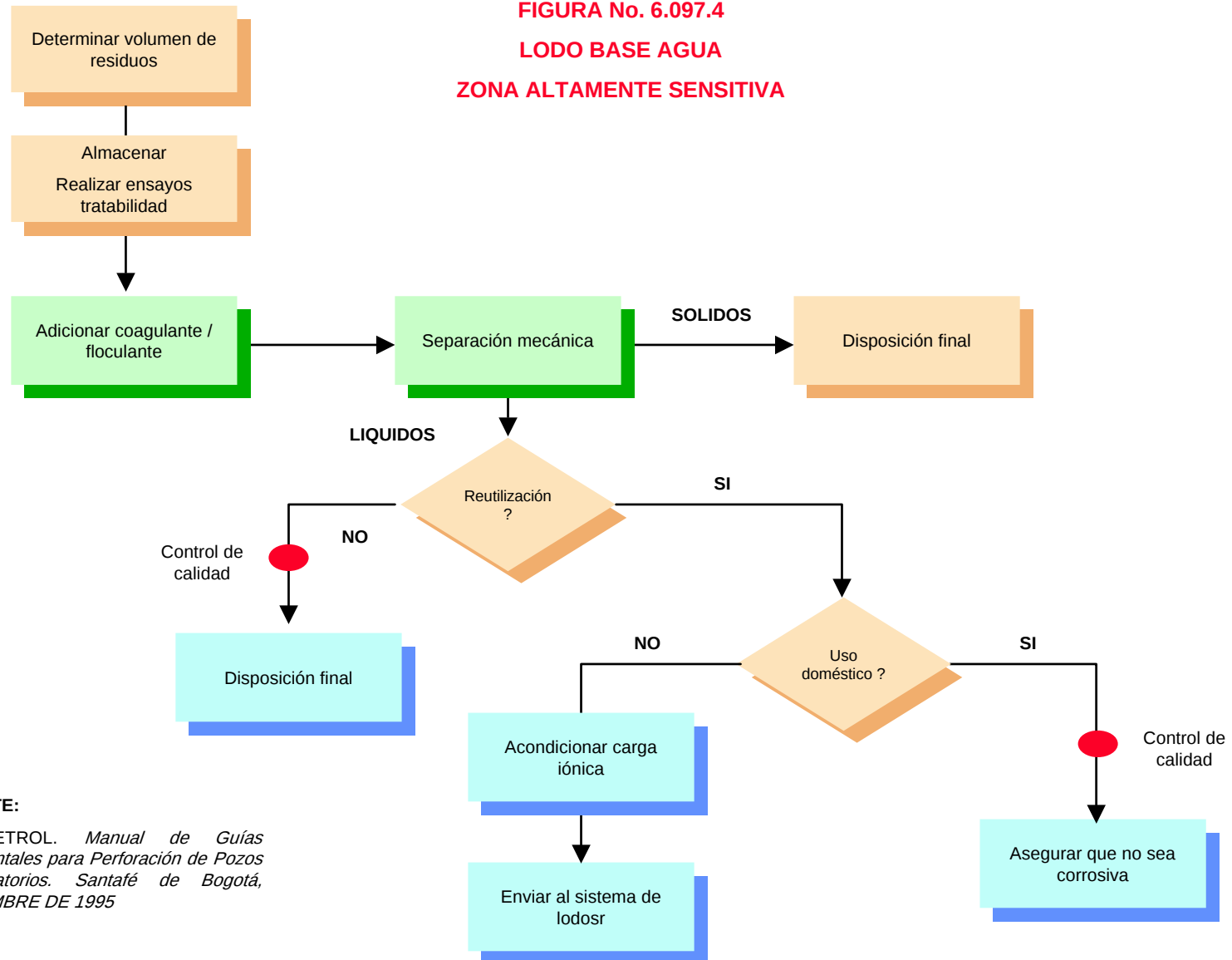
FIGURA No. 6.097.3
FUENTE DE DESPERDICIOS
LODO BASE AGUA



FUENTE:

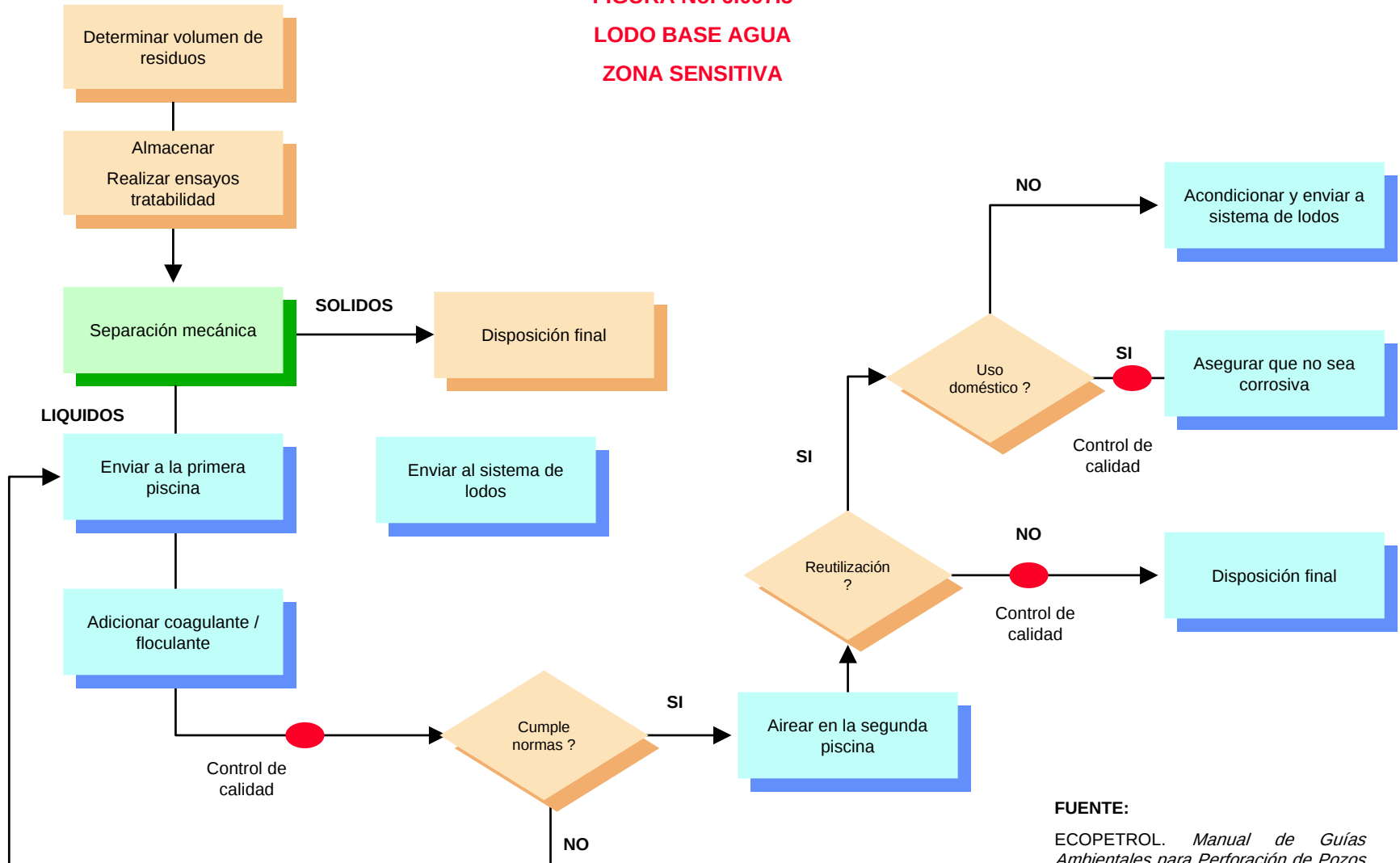
ECOPETROL. *Manual de Guías Ambientales para Perforación de Pozos Exploratorios.* Santafé de Bogotá, DICIEMBRE DE 1995

FIGURA No. 6.097.4
LODO BASE AGUA
ZONA ALTAMENTE SENSITIVA

**FUENTE:**

ECOPETROL. *Manual de Guías Ambientales para Perforación de Pozos Exploratorios*. Santafé de Bogotá, dICIEMBRE DE 1995

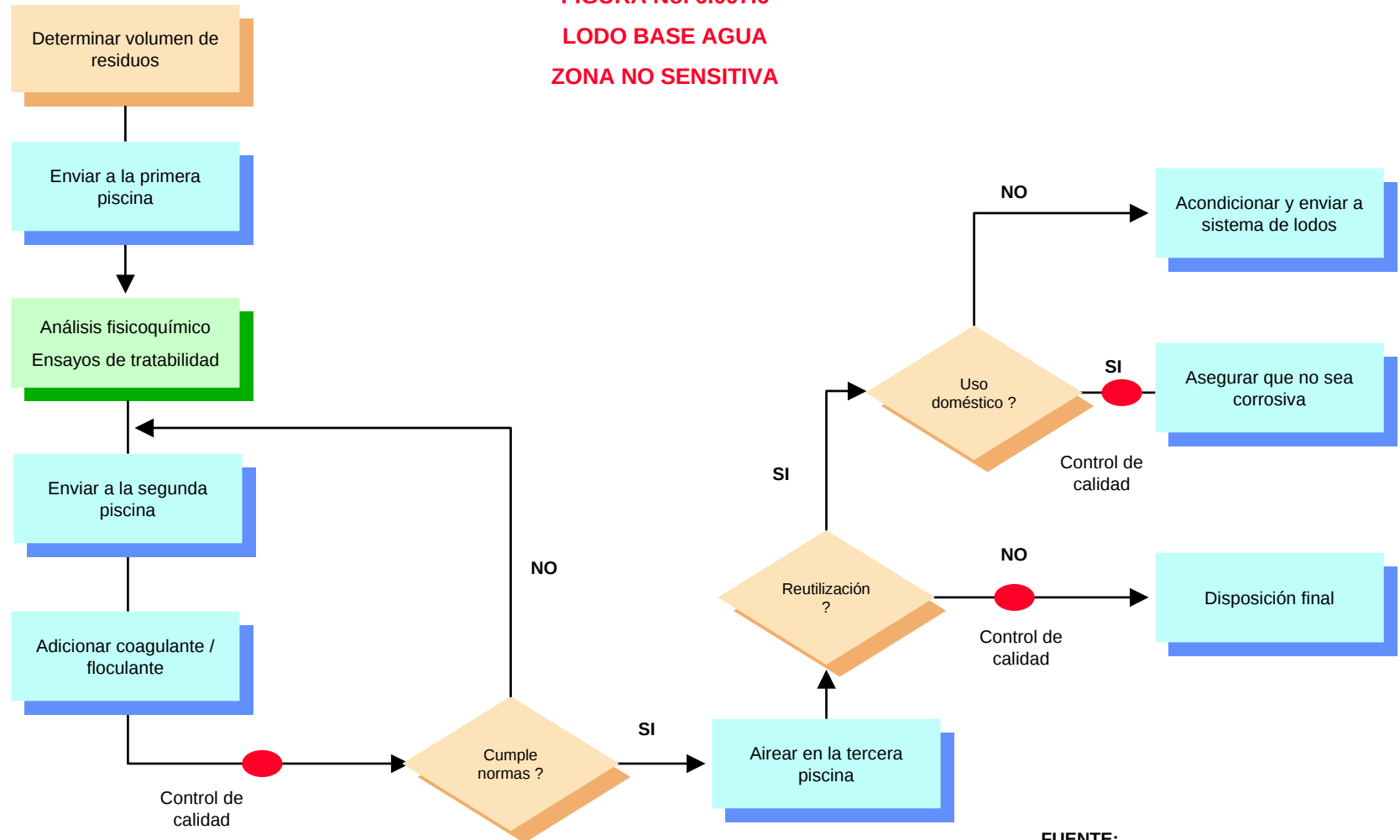
FIGURA No. 6.097.5
LODO BASE AGUA
ZONA SENSITIVA



FUENTE:

ECOPETROL. *Manual de Guías Ambientales para Perforación de Pozos Exploratorios. Santafé de Bogotá, DICIEMBRE DE 1995*

FIGURA No. 6.097.6
LODO BASE AGUA
ZONA NO SENSITIVA

**FUENTE:**

ECOPETROL. *Manual de Guías Ambientales para Perforación de Pozos Exploratorios. Santafé de Bogotá, DICIEMBRE DE 1995*

FIGURA No. 6.097.7

ESTRATEGIAS DE MANEJO DE RESIDUOS DE PERFORACION CON ESPUMAS

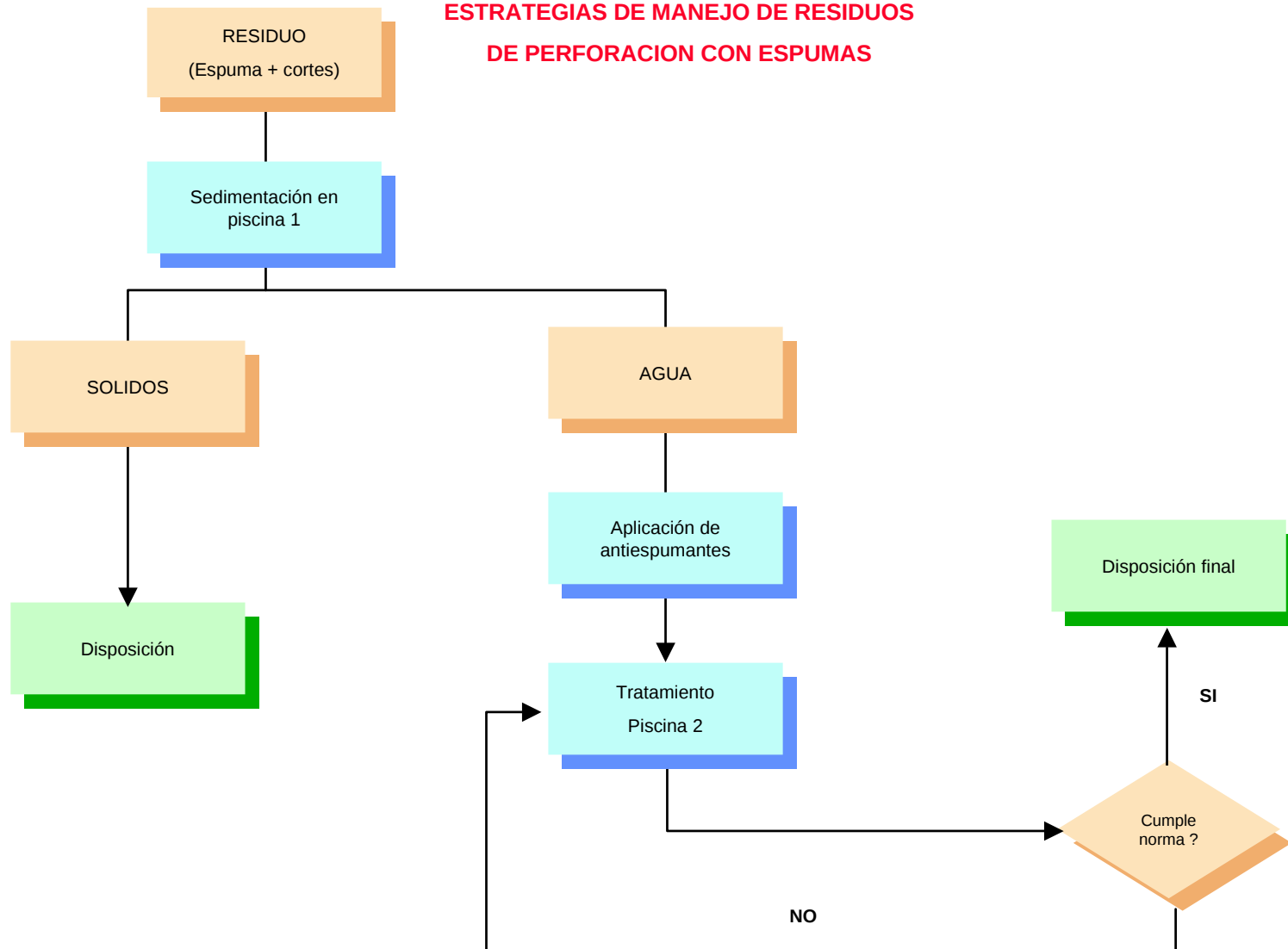
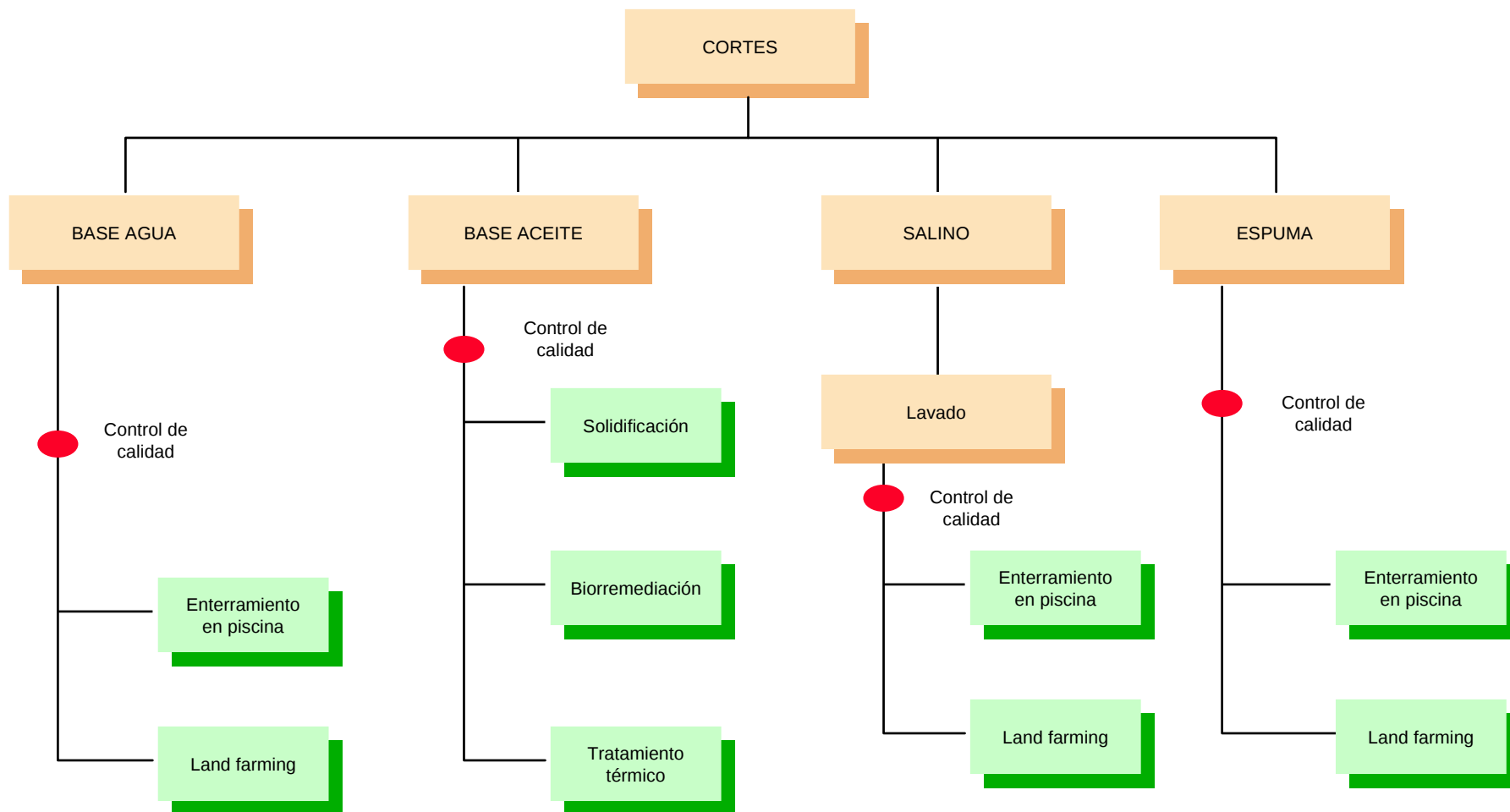


FIGURA No. 6.097.8

OPCIONES PARA LA DISPOSICION DE CORTES DE PERFORACION



1. OBJETIVO

Establecer criterios para la planeación, ejecución y administración ambiental de las pruebas de producción efectuadas a los pozos.

2. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación del suelo y del agua generada por la disposición inadecuada de residuos o por el manejo de los fluidos extraídos durante la prueba
- Contaminación del aire, por la incineración de los hidrocarburos producidos o por el venteo de gases a la atmósfera
- Contaminación originada en incidentes tecnológicos (derrames; otros) que puedan ocurrir durante la prueba

3. MANEJO AMBIENTAL DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCION

Las pruebas extensas de producción, por sus características, requerirán de un PMA específico que involucre el análisis de riesgos ambientales derivados de la duración de la actividad.

Este Plan se elaborará en el momento en que se decida efectuar la prueba (que no corresponde a la fase de planificación ambiental de la perforación), previamente a ella.

En cualquier caso, será necesario tener en cuenta y desarrollar los siguientes lineamientos generales:

a) Los equipos utilizados en las pruebas (tanques; separadores gas/líquido y líquido/líquido, etc) deben diseñarse y construirse para que satisfagan las normas aplicables expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, las propias de la industria (ICONTEC; API; ASME; ASTM; OSHA, etc.) y los estándares internos de la compañías operadoras. Estas definen, entre otros, los siguientes aspectos técnicos:

- Características de equipos y materiales
- Espaciamiento entre unidades de equipo
- Confinamiento de unidades de almacenamiento
- Sistemas de seguridad
- Protección contra incendio

b) La segregación de corrientes de aguas residuales será obligatoria. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias alrededor de cada una de las unidades de equipo habilitadas para la prueba, el cual descargará a un colector de aguas aceitosas.

El colector tendrá su propia trampa de grasas, y en el caso de pruebas extensas (dependiendo de las expectativas de producción), un separador tipo API o CPI.

c) Instalación de tea, preferiblemente y cuando sea técnicamente viable en altura (altura mínima de 15 m), para la quema del gas. Si las condiciones lo permiten, la línea debe estar provista de facilidades para separación de líquidos, los cuales se retornarán por tubería a tanques.

d) Instalación de facilidades para el manejo segregado, tratamiento y disposición de las aguas asociadas y otras aguas aceitosas. El sistema debe estar acorde con las características del residuo, y prever las variaciones de la producción de agua en función de la pluviosidad, emergencias (pérdida de control) y otros factores determinantes.

e) Deberá implementarse, antes de iniciar una prueba, el tratamiento adecuado para que los vertimientos cumplan con las normas vigentes. Cuando se trate de pruebas de corta duración el tratamiento podrá integrarse (previo análisis de factibilidad) a las facilidades instaladas para el servicio de la perforación; también existe la posibilidad, en algunos casos particulares, de transportar los residuos a instalaciones existentes.

f) Para el manejo de los residuos sólidos que acompañan la prueba se seguirán las pautas definidas en esta Guía.

g) Para la disposición de los hidrocarburos recuperados se establece el siguiente orden de preferencia:

- Aprovechamiento del crudo, cuando las condiciones particulares del pozo así lo determinen. Estas condiciones se refieren entre otras a la cercanía relativa a instalaciones petroleras que puedan recibir el hidrocarburo, la facilidad de transporte desde el pozo a dichas instalaciones y los costos implicados.

En el caso de las pruebas extensas es obligatorio aprovechar comercialmente el crudo, para lo cual se deben prever, y cuando sea pertinente construir, las facilidades requeridas (P.e. líneas de flujo o transporte por carrotanque).

- De ser posible técnica y económicamente, aprovechamiento del gas. De lo contrario este hidrocarburo deberá ser incinerado en teas debidamente ubicadas, construidas y operadas (Ver *GUIA BASICA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAMPOS DE PETROLEO O GAS*, Sección 6-040).

- Si no hay posibilidades de aprovechamiento del crudo, también debe procederse a su incineración.

h) El establecimiento de procedimientos de control sobre las operaciones críticas de la facilidad.

i) La definición de un Programa de Mantenimiento Preventivo eficaz, que considere criterios ambientales en la toma de decisiones.

j) La definición de procedimientos normalizados para operar la facilidad, que consideren criterios ambientales en la toma de decisiones.

k) El establecimiento de un Plan de Contingencia para la prueba de producción.

1. OBJETIVO

Los proyectos de perforación deberán disponer de procedimientos organizados para la atención de las emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades, tanto en la fase de construcción como en la operación y el desmantelamiento.

Estos procedimientos integran el Plan de Contingencia, cuyo propósito es garantizar una adecuada respuesta a incidentes de contaminación o a los eventos que ponen en riesgo los recursos naturales y la integridad de las personas vinculadas o no a la ejecución, o los bienes de la compañía operadora.

2. PANORAMA DE RIESGOS**2.1. DURANTE LA CONSTRUCCION**

Los principales riesgos asociados a la construcción pueden sintetizarse de la siguiente forma:

EVENTO	ASPECTOS A CONSIDERAR
Incendio o explosión	• Materiales (explosivos; combustibles) utilizados, y su manejo • Estado mecánico de equipos • Señalización; medidas de prevención
Inundaciones	• Epoca climática • Cota máxima de inundación • Monitoreo del cauce

EVENTO	ASPECTOS A CONSIDERAR
Derrame de combustibles y/o lubricantes	• Transporte • Almacenamiento • Estado mecánico de equipos • Reaprovisionamiento, reparaciones mecánicas y cambios de lubricantes para equipos y maquinaria • Disposición de residuos
Accidentes en campo que lesionen u ocasionen pérdidas humanas.	• Volcamiento • Quemaduras • Explosión • Mordedura de serpientes • Reacción alérgica a plantas o animales • Insolación • Caída libre en áreas montañosas • Caída al agua o inundación • Manejo o utilización de equipos y/o herramientas
Derrumbes; deslizamientos	• Régimen de lluvias • Estabilidad de taludes • Control de las obras de protección

2.2. DURANTE LA OPERACION

Además de los anteriores, el Plan de Contingencia para la operación deberá contemplar los siguientes riesgos (lista no exhaustiva):

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Accidentes tecnológicos	• Derrames de hidrocarburos, accidentales o provocados • Derames de productos químicos utilizados para la perforación • Reventones • Derrames de lodos de perforación
Incidentes de contaminación	• Vertimientos fuera de especificaciones por mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento • Venteos de gas con arrastre de líquido durante la prueba de producción • Mantenimiento de instalaciones críticas (taladro; sistema de lodos; sistemas de tratamiento de residuos)
Fenómenos naturales	• Inundación • Avalancha • Caída de rayos
Incendio	Quema de hidrocarburos en las pruebas de producción

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Durante el proceso de planeación detallada de las actividades deberá prepararse un Plan de Contingencia (PDC) que cubra las diferentes etapas del desarrollo del proyecto y enfocado hacia aquellos impactos probables cuya ocurrencia no pueda prevenirse o mitigarse a través de los instrumentos que proporciona el PMA.

El PDC es un instrumento de planificación que permite al usuario anticipar una situación de emergencia y tomar decisiones adecuadas, organizacionales y operativas, para su manejo y control eficaz. Dispone ordenadamente los medios materiales y el recurso humano para garantizar la intervención oportuna ante la ocurrencia de un suceso no deseado y su atención adecuada siguiendo procedimientos preestablecidos.

El plan debe ser diseñado conservando la estructura definida para el Plan Nacional de Contingencia - PNC (Cuadro No. 6.100.1). Adicionalmente, se requiere que:

a) El plan cumpla, como mínimo, con las premisas básicas que lo hagan compatible con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SN - PAD).

b) El plan sea entrenado, ejercitado, probado, interiorizado y validado por el operador.

c) Se integre (en términos de cooperación) con las áreas operativas afines o vecinas, así como a los niveles de coordinación con autoridades y comunidades locales con el fin optimizar la capacidad de respuesta.

d) Sea compatible con otros PDCs existentes a nivel de instalación, local, regional y nacional.

CUADRO No. 6.100.1
ESTRUCTURA
DEL PLAN DE CONTINGENCIA

COMPONENTE DEL PDC	ELEMENTOS PRINCIPALES	OBJETIVOS
PLAN ESTRATEGICO	Formulación de objetivos y alcances del PDC	Clasificar las emergencias y establecer los niveles de respuesta y el cubrimiento del Plan de Contingencias.
	Evaluación de riesgos	Identificar actividades riesgosas, las condiciones que afectan la probabilidad de ocurrencia de una emergencia, sus posibles causas, etc.
	Organización y asignación de responsabilidades	Diseñar un organigrama operativo y asignar responsabilidades al personal del proyecto
	Cuantificación de recursos	Determinar los equipos, herramientas y demás elementos necesarios para prevenir y controlar la emergencia
	Capacitación e información	Preparar un programa para informar al personal sobre el manejo ambiental y plan de contingencia de la actividad, en cada fase de su ejecución
PLAN OPERATIVO	Comunicaciones	Establecer flujos de información con base en la estructura organizacional del operador, incluyendo los grupos de apoyo externo
	Acciones de control	Presentar los procedimientos a seguir durante la emergencia
PLAN INFORMATICO	Información del área de influencia	Base de datos y base cartográfica para soportar los planes estratégico y operativo
	Equipos y expertos	Directorio de equipos y expertos que pueden dar soporte al PDC
SEGUIMIENTO Y CONTROL	Evaluación y verificación de resultados del PDC	Crear herramientas de trabajo para el control del PDC y para determinar su eficacia
	Efectos de la contingencia	Complementar el PDC con herramientas de evaluación del estado de recursos afectados por la emergencia, y de efectos sobre las comunidades involucradas

INTRODUCCION

El desarrollo de la administración ambiental requiere de personas convencidas y entrenadas. Convencidas como resultado de un proceso de educación enfocado a modificar los valores con el propósito de lograr cambios actitudinales y de percepción sobre el medio ambiente y su importancia para la actividad industrial y para la vida; entrenadas en el sentido de dotarlas de las destrezas necesarias para que puedan responder a las expectativas de la compañía operadora y a las exigencias de su sistema de gestión ambiental, así como para participar en el desarrollo de dicho sistema.

En consecuencia, el operador (y por su conducto los contratistas) debe reconocer y hacer explícita la importancia de contar con un programa formal de capacitación para apoyar la implantación de la administración ambiental, que responda a las necesidades de las diferentes actividades que se desarrollan en el proyecto de perforación.

1. OBJETIVOS

a) Sensibilizar al personal acerca de la necesidad de manejar adecuadamente y proteger los recursos naturales durante la ejecución del proyecto.

b) Fortalecer en las compañías la capacidad de gestión ambiental que facilite el desarrollo de las políticas ambientales, y la ejecución del Plan de Manejo del proyecto.

c) Mejorar el comportamiento individual y colectivo en relación con su incidencia sobre las variables ambientales durante el desarrollo de la actividad

d) Promover la cooperación entre individuos al interior del proyecto y fuera de él (relaciones con la comunidad, especialmente) en la búsqueda del sinergismo en la protección ambiental

e) Potencializar la competencia (destreza) y la capacidad del recurso humano al servicio del proyecto.

2. ELEMENTO A CONSIDERAR

El Cuadro No. 6.110.1 es una muestra de las áreas de conocimiento (general; procedimental; especialidades; evaluación) involucradas y también una referencia (en este momento indicativa) de las diferentes temáticas de la gestión que requieren destrezas por parte de los participantes.

el proyecto debe establecer, mediante el estudio detallado del Plan de Manejo Ambiental, las áreas de conocimiento y las áreas temáticas que deben abordarse en el programa de capacitación y proveer los medios para que el personal reciba la instrucción adecuada.

La generalidad anterior puede complementarse mediante el análisis de cargos y funciones (responsabilidades), el cual conducirá a resultados como los que se tipifican en el Cuadro No. 6.110.2. Este ejercicio permitirá también identificar y definir las competencias ambientales requeridas para las diferentes funciones.

CUADRO No. 6.110.1

ENTRENAMIENTO DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL

AREA DEL CONOCIMIENTO	AREAS TEMATICAS ASOCIADAS
GENERAL	• Los aspectos ambientales globales, regionales y locales • Requisitos normativos • Actividad industrial y medio ambiente • Contaminación • El papel de la empresa • Qué puede hacer la persona por el medio ambiente. Cómo contribuir y cómo participar • Entendimiento del sistema de administración ambiental del proyecto
PROCEDIMENTAL	Conocimiento práctico y fortaleza para ejecutar instrucciones de trabajo. Puede relacionarse con un proceso, tal como un procedimiento para minimizar la producción de residuos o mejorar el uso de la energía; o puede relacionarse directamente con el manejo ambiental, como por ejemplo un procedimiento de muestreo de aguas residuales con propósitos de seguimiento.
ESPECIALIZADA	Se define como una especialidad del sistema de administración ambiental. Incluye aspectos tales como el conocimiento ambiental de las instalaciones, conocimiento de las normas ambientales, desarrollo y administración del sistema de gestión, auditoría interna del sistema, etc..

AREA DEL CONOCIMIENTO	AREAS TEMATICAS ASOCIADAS
DE EVALUACION	Relativo a los procedimientos de evaluación del sistema de administración ambiental, tal como lo entendería un auditor externo o un asesor

CUADRO No. 6.110.2
NECESIDADES DE EDUCACION Y CAPACITACION
SEGUN NIVEL DE RESPONSABILIDAD

NECESIDADES	NIVEL ESTRATEGICO	NIVEL OPERATIVO
Entender los problemas	Conocimiento general del marco legal y de los instrumentos para la evaluación y la medición de los efectos ambientales.	Conocimiento de los principios fundamentales del proceso y de las variables a controlar; también en relación con su propia salud (seguridad).
Conocimiento de los instrumentos de la gestión	Técnicas de gestión ambiental (auditorías; programación; evaluación de los impactos).	Conocimiento de los mecanismos operativos elementales y de los instrumentos utilizados en el ámbito de la operación.
Manejo de las interacciones	Técnicas de liderazgo y de comunicación.	Utilización de los instrumentos de relación y consulta.
Gestión de la tecnología	Conocimiento de las fases ambientalmente importantes de las actividades.	Saber cómo se controlan los puntos ambientalmente críticos en relación con el proceso o la actividad que se ejecuta.
Evaluación del desempeño	Técnicas de evaluación de la eficacia de la gestión y organización; uso de la información ambiental para la toma de decisiones.	Conocimiento de los criterios para la evaluación del desempeño; comprensión de los resultados.
Gestión de las emergencias	Conocimiento de los procedimientos y tareas en caso de emergencia.	Saber a quién acudir en caso de emergencia, y cuáles son las tareas específicas que se deben ejecutar (cómo participar en el control de la emergencia).

1. OBJETIVO

La compañía operadora debe establecer y mantener durante la ejecución del proyecto, un PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO. Este debe enfocarse a:

- Determinar el desempeño ambiental de las actividades en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción; operación; desmantelamiento). El desempeño ambiental mide el cumplimiento de las obligaciones y la eficacia del PMA para administrar los riesgos ambientales conocidos. Constituye el insumo para preparar los reportes periódicos a la autoridad ambiental.
- Identificar los impactos ambientales no previstos en la planificación ambiental del proyecto.
- Conseguir la información que requiere la toma de decisiones enmarcada en un proceso de mejoramiento continuo, que considera la efectividad de las medidas de control establecidas en la planificación, y los avances en el conocimiento de los riesgos ambientales (impactos no previstos) de cada actividad desarrollada en un ambiente particular (o característico).

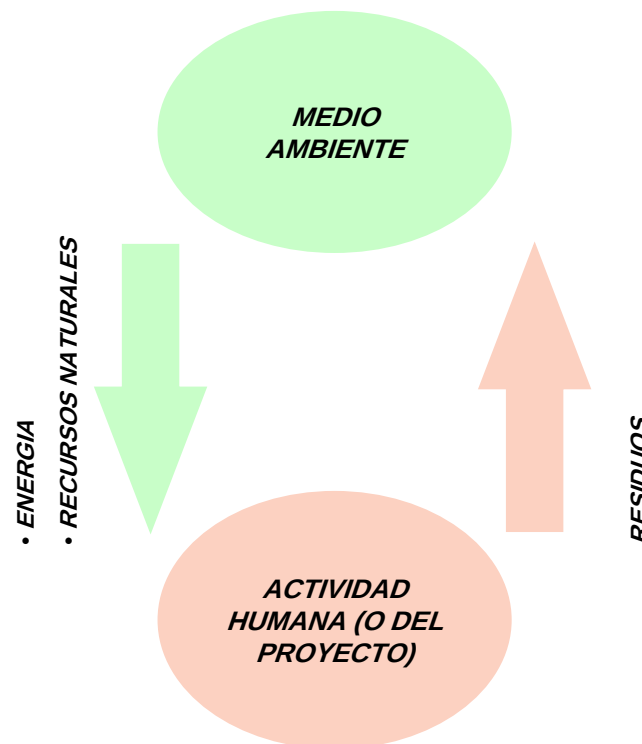
2. CONCEPTUALIZACION DEL MONITOREO

En concordancia con lo expresado en los objetivos, el monitoreo debe generar información útil para la administración ambiental, tanto de parte del negocio (incorporación al proceso de toma de decisiones), como de la autoridad ambiental o la comunidad (seguimiento).

El monitoreo debe enfocarse en primera instancia hacia los aspectos ambientales significativos, esto es hacia aquellas actividades, procesos, productos o servicios capaces de producir impactos ambientales, de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos (base del Estudio de Impacto Ambiental).

FIGURA No. 6.120.1

REPRESENTACION DE LAS RELACIONES ENTRE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y EL AMBIENTE



La Figura No. 6.120.1 ayuda a clarificar el concepto y a identificar cuáles son los aspectos que deben ser objeto de medición (o de evaluación). Contiene una representación simplificada de las relaciones que se establecen entre la actividad (cualquier actividad humana) y el medio ambiente.

De acuerdo con ésta, el medio provee energía y recursos naturales (suelo; agua; aire) para la producción, y recibe residuos de la actividad generados por diferentes causas (impurezas de los materiales; producto fuera de especificaciones; calor, etc.), incluidos los accidentes tecnológicos.

Esta relaciones pueden llevar al deterioro de los recursos afectando su disponibilidad (reducción de cantidad) o su calidad (contaminación), con lo cual se concretarían en la práctica los impactos ambientales.

Consecuentemente, deberán ser objeto de control (a través del monitoreo y el seguimiento):

- a) Los riesgos ambientales de la actividad.
- b) Los impactos.
- c) El PMA, diseñado para administrar los dos primeros.

A estos se adiciona la norma ambiental, como referente de calidad para la intervención de los recursos o la gestión de residuos.

3. INDICADORES DE GESTION E INDICADORES AMBIENTALES

3.1. EN RELACION CON LOS RECURSOS NATURALES

La lógica del análisis de riesgos indica que cada aspecto ambiental significativo tiene unas causas asociadas cuyo control llevaría a la minimización del impacto.

Por tanto el esfuerzo de monitoreo y seguimiento debiera centrarse en primer lugar sobre dichas causas y en segundo término sobre la calidad de los recursos naturales.

El Plan de Manejo Ambiental se ocupa como se dijo de los efectos ambientales conocidos (en el estado del arte de la ciencia y la tecnología al hacer la planificación), y de sus causas asociadas.

Ello implica que el monitoreo y el seguimiento a este nivel se establecen para medir el desempeño ambiental de la actividad o proyecto, así como la eficacia de las acciones o medidas implementadas para manejar las relaciones de los aspectos ambientales significativos con su medio ambiente.

El desempeño ambiental se determina por el logro de objetivos y metas, de tal manera que puede establecerse mediante *INDICADORES DE GESTION*.

La eficacia del PMA debe reflejarse sobre la calidad de los recursos naturales potencialmente afectados y en consecuencia podrá medirse a través de *INDICES DE CALIDAD*, o de *INDICES DE CONTAMINACION*, según convenga.

Estos últimos ayudan a determinar tanto la eficacia del control como los impactos ambientales no previstos (asociados a riesgos ambientales no conocidos o a deficiencias de la planificación), siempre y cuando sea posible identificar (y relacionar) la causa del deterioro del recurso.

La aplicación de los conceptos anteriores se concreta así:

a) El esfuerzo de seguimiento se debe realizar sobre las acciones previstas para mitigar, controlar, o reparar el daño ambiental, que al ser ejecutadas correctamente y a tiempo (como lo requiere el PMA) conducirán a la eliminación o control del riesgo ambiental del proyecto.

Ya que se trata de medir la ejecución podrá recurrirse al uso de Indicadores de Gestión que, como se dijo, determinan el nivel de logro.

b) El monitoreo establece la afectación del recurso, que refleja la eficacia de las acciones y los impactos ambientales no previstos. El Indicador es de Calidad o de Contaminación. La decisión dependerá de la naturaleza de las variables que definen las características del recurso, los costos asociados a la recolección de información, etc.

3.2. EN RELACION CON EL ASPECTO SOCIAL

Los conceptos anteriores tienen plena validez cuando se aplican a la evaluación del componente social ambiental. En este caso se trata de analizar:

a) La ejecución y la eficacia del Programa de Gestión Social, que acompaña o hace parte del PMA.

b) Los impactos de naturaleza social causados por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

Para satisfacer el primer objetivo se establecen *INDICADORES DE GESTION*, que tienen idéntica connotación a los anteriores en razón a que la intención es medir el desempeño frente a los objetivos y metas establecidos para la gestión social.

En relación con los segundos aplican también los *INDICES DE CALIDAD*, ya que los impactos sociales adquieren este reconocimiento por los cambios (positivos o negativos) que generan en las condiciones sociales, económicas, políticas y de cualquier otra naturaleza en el área de influencia del proyecto.

La secuencia del proceso de selección de los indicadores ambientales se muestra en la Figura No. 6.121.1.

1. ANALISIS PRELIMINAR

Como se ha venido mencionando, el sistema de monitoreo y seguimiento debe corresponder al proyecto, esto es a las características del negocio desarrollado en el medio ambiente particular donde se inserta.

Por ello se requiere establecer:

a) Las implicaciones ambientales de cada actividad, esto es la manera como se relaciona a través del uso de recursos o la generación de residuos con el ambiente, y la capacidad de introducir cambios (de calidad expresados mediante la modificación de las características o de la cantidad del recurso).

b) Identificar cuáles son los aspectos ambientales significativos, esto con el propósito de alcanzar la eficiencia económica en el seguimiento.

Las respuestas relacionadas con las temáticas anteriores se obtienen del Estudio de Impacto Ambiental, y soportan, como se ha venido mencionado, el PMA del proyecto.

Los Cuadros Nos. 6.121.1 a 6.121.3 contienen ejemplos ilustrativos de aspectos e impactos sobre los recursos naturales utilizados, de las causas que los generan y de las alternativas de control, tal como se presentan en esta Guía.

Estos ejemplos tienen validez siempre y cuando se mantenga la perspectiva de que cada proyecto es único en el medio ambiente en que se desarrolla, lo cual determina aspectos ambientales significativos particulares.

2. DEFINICION DE INDICADORES PARA EL PROYECTO

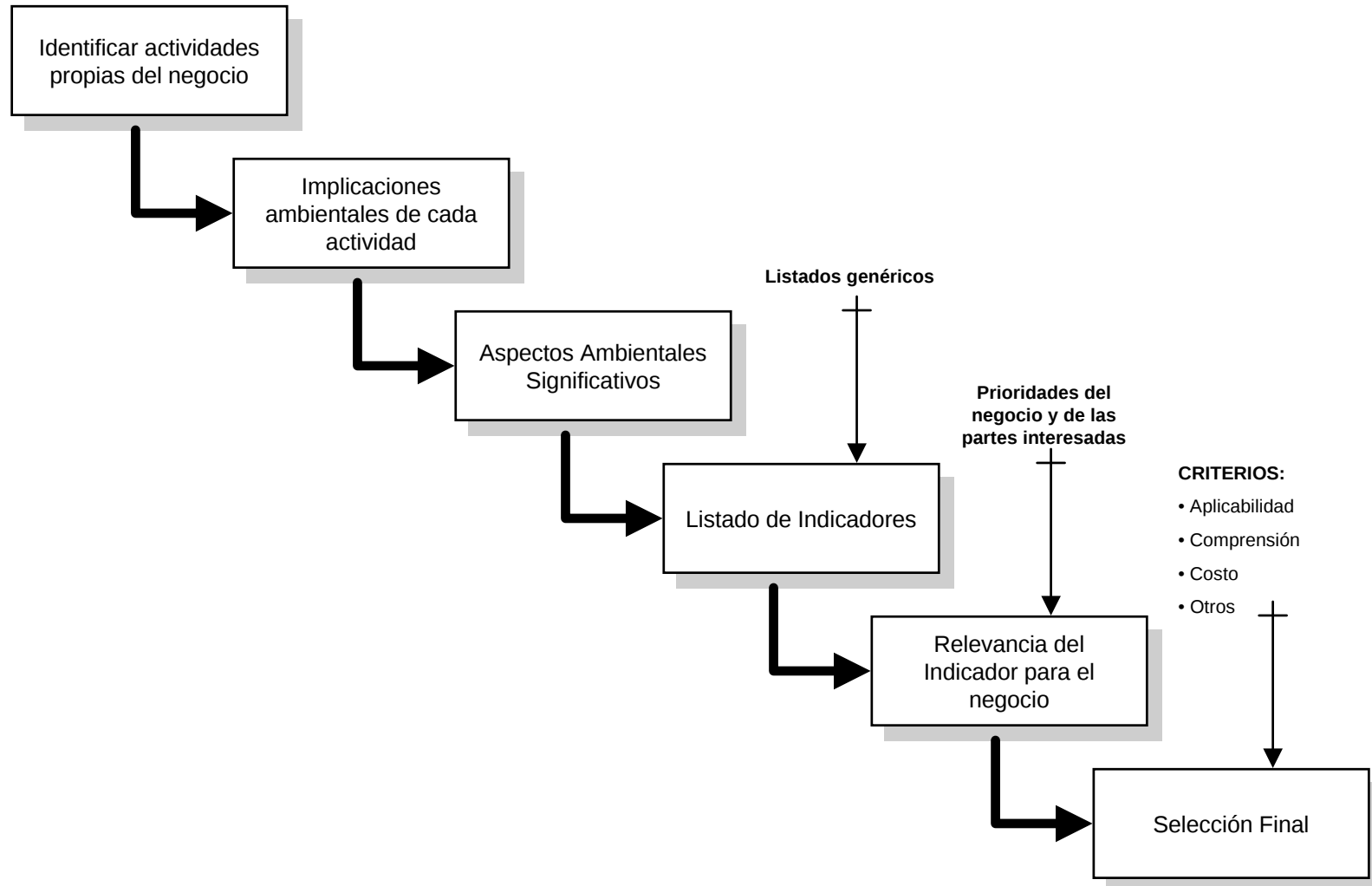
El análisis de las relaciones causa - efecto sugiere un conjunto de posibilidades de medición, que puede establecerse como un producto del razonamiento o mediante el uso de listados genéricos o de referencia de Indicadores Ambientales, extraídos de la literatura o de la experiencia (casos similares).

En los Cuadros Nos. 6.121.4 y 6.121.5 hay ejemplos de indicadores para la perforación de pozos.

No todos los posibles indicadores deben ser considerados. Habrá necesidad de establecer cuáles son relevantes para el negocio en términos, por ejemplo del cumplimiento de objetivos y metas de gestión, o de las relaciones del proyecto con las partes interesadas (comunidad; autoridades ambientales; clientes, etc.) en el desempeño ambiental.

Por último, cada proyecto establecerá cuáles de los indicadores relevantes pueden ser efectivamente medidos, valorados e incorporados a la administración ambiental.

FIGURA No. 6.121.1
PROCESO DE SELECCION
DE INDICADORES AMBIENTALES



CUADRO No. 6.121.1

AFECTACION DEL RECURSO SUELO

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Pérdida de suelo (disminución de cantidad)	Descapote ejecutado incorrectamente al hacer la construcción	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Almacenamiento inadecuado del suelo luego del descapote	Definir y construir oportunamente obras necesarias para contener el material de descapote
		Establecer y divulgar entre el personal de obra métodos de apilamiento y conservación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Arrastre por aguas lluvias o por acción del viento	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Movimientos en masa	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica

CUADRO No. 6.121.1
AFECTACION DEL RECURSO SUELO
 (Continuación)

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación del suelo (pérdida de calidad)	Mezcla con materiales inertes al efectuar el descapote o al almacenar el suelo	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
	Accidentes tecnológicos (derrames de hidrocarburos o productos químicos, lodos, etc)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
Deterioro del paisaje (pérdida de calidad)	Deforestación, pérdida de estabilidad (erosión; movimientos en masa)	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Disposición de residuos; accidentes tecnológicos	Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
	Presentación de obras e instalaciones que rompen la armonía del paisaje	Diseño paisajístico de obras e instalaciones (cuando estas son permanentes)

CUADRO No. 6.121.2

AFECTACION DEL RECURSO AGUA

EFEECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Agotamiento del recurso (disminución de la cantidad disponible para otros usos)	Selección inadecuada de las fuentes de agua que utiliza el proyecto	Cambio de fuente de abastecimiento
	Uso no sostenible del recurso para las actividades del proyecto	Racionalización del consumo
Contaminación del agua (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
	Accidentes tecnológicos (derrames; otros)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
		Plan de Contingencia

CUADRO No. 6.121.3

AFECTACION DEL RECURSO AIRE

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación sonora (pérdida de calidad)	Obsolescencia tecnológica de los equipos de perforación o de apoyo a la operación	Selección adecuada de la tecnología
	Deficiencias de mantenimiento	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo
	Ubicación inadecuada de instalaciones	Implementación metodologías de control de ruido o de atenuación
Contaminación por olores ofensivos (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
Contaminación por gases y partículas (pérdida de calidad)	Propias de la operación	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo sistemas de combustión
		Racionalización del uso de vehículos empleados por el proyecto
	Pruebas de producción	Aprovechamiento de los HCs, cuando sea posible
		Eficiencia máxima en la combustión de HCs líquidos y de gas

CUADRO No. 6.121.4
EJEMPLOS DE INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL

ACCION DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCION	INDICADOR DE EXITO
Selección adecuada de la tecnología	Ruido ambiental	Disminuir ruido ambiental; cumplir normas sobre ruido ambiental	Especificación de nivel de ruido admisible para equipos generadores (motores; compresores, etc.), incluida en la orden de compra
	Residuos	Minimizar (reducir cantidad o mejorar calidad) la generación de residuos asociada a la tecnología	Generación Real) / (Generación esperada) < 1
Prevención de la contaminación por derrames de hidrocarburos o productos químicos	Mantenimiento de instalaciones industriales	Reducir la generación de suelos contaminados en labores de mantenimiento	(No. Incidentes actual período / No. Incidentes período anterior) <1
		Reducir los derrames y escapes de HCs en unidades de bombeo y líneas de flujo	
	Toma de muestras control de proceso	Reducir la generación de suelos contaminados con HCs	(Generación actual) / (Generación Período anterior) < 1
Educación y capacitación ambiental	Actitud de los operadores y destreza para responder a las exigencias ambientales de la función	Reducir la ocurrencia de incidentes de contaminación durante la operación y el mantenimiento	(No. en este período) / (No. en período anterior) < 1
			Cubrimiento capacitación: (No. Operadores capacitados) / (No. Total Operadores) = 1

CUADRO No. 6.121.4
EJEMPLOS DE INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL
(Continuación)

ACCION DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCION	INDICADOR DE EXITO
Gestión ambiental emisiones atmosféricas	Areas intervenidas desprovistas de cobertura vegetal	Reducir las emisiones de material particulado	Debe utilizarse una medida indirecta, como la concentración de partículas en el aire, por ejemplo
Gestión ambiental de residuos líquidos industriales	Vertimiento de aguas industriales	Cumplir con el estándar de calidad establecido para el vertimiento de aguas residuales industriales	Indice de Calidad de las Aguas Residuales Industriales (ICARI)
	Aguas de lavado de instalaciones	Minimizar la utilización de agua para el lavado de pisos, equipos e instalaciones	(Consumo período actual / Consumo período anterior) <1
Gestión ambiental de residuos sólidos	Suelos contaminados	Reducir la generación de suelos contaminados	(Generación período actual / Generación período anterior) <1
	Envases, empaques y embalajes	Reducir los empaques, envases y embalajes a disponer	(Cantidad reciclada / Cantidad generada) _{Período=1}
	Residuos especiales (de naturaleza peligrosa)	Reducir desde la generación la cantidad del residuo especial X	(Cantidad generada actual / Cantidad generada objetivo) _{Período=1}

CUADRO No. 6.121.5
CALIDAD DE RECURSOS NATURALES
EJEMPLOS DE INDICADORES

RECURSO NATURAL	MEDIDA DE LA CALIDAD DEL RECURSO	OBSERVACIONES
Aire	Indice de Contaminación del Aire (ICA)	El ICA debe relacionarse con las emisiones de la actividad: Material particulado de vías y áreas desprovistas de vegetación; quemas de hidrocarburos (partículas, CO, SO _x , NO _x); VOCs (fugas de gas, venteos, emisiones de sistemas de tratamiento de residuos, etc.)
	Niveles de ruido ambiental	Mapa de Ruido levantado para el área industrial y su zona de influencia. Los niveles en áreas críticas u otras de interés se verifican periódicamente
Aguas superficiales	Indice de Contaminación Aguas Superficiales - ICAS	Este Indice debe definirse teniendo en cuenta la calidad de los vertimientos, accidentes tecnológicos, etc. y la naturaleza de los demás tensores relacionados con la actividad
	Indice de contaminación de Aguas Subterráneas	Definido con base en la concentración de HCs y coliformes fecales, por ejemplo.
Calidad del paisaje	Indice de Calidad del Paisaje	Se puede definir con base en: área deforestada para el proyecto; área contaminada con residuos de la actividad; área erosionada, etc.

El monitoreo y el seguimiento pueden enfrentarse desde la perspectiva de la administración de la información del sistema de gestión ambiental del proyecto, como el mecanismo idóneo que permite allegar la evidencia sobre los logros en el desempeño ambiental y el conocimiento necesario para enriquecer el proceso de toma de decisiones.

En consecuencia, constituyen la parte (fundamental) del ciclo de gestión que hace posible retroalimentar con información cierta la administración de las relaciones con el medio ambiente.

1. PROCESO DE MEDICION

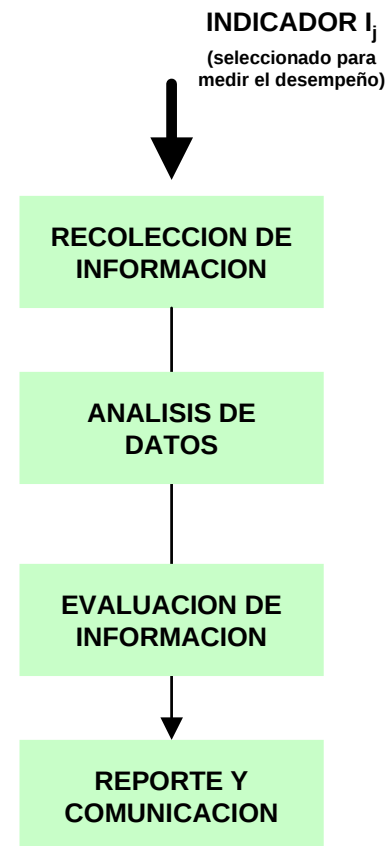
Las etapas del proceso de medición del desempeño ambiental se muestran en la Figura No. 6.121.1. Los siguientes apartes las desarrollan brevemente.

1.1. RECOLECCION DE INFORMACION

Constituye la etapa clave del proceso, por cuanto determina qué se debe medir, cuándo, cómo, dónde, y la calidad de la información.

Qué datos se requieren ?	Los datos que deben ser recolectados se establecen según los requerimientos de información del Indicador.
Cuándo ? (frecuencia)	La frecuencia la establece la Evaluación del Desempeño y el tipo de Indicador que se utiliza.
Cómo se mide ?	La Compañía operadora debe contar con procedimientos documentados para la captura y administración de la información. Estos procedimientos son necesarios para que los resultados de mediciones sucesivas sean comparables.

FIGURA No. 6.122.1
MEDICION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
ETAPAS DEL PROCESO



Qué calidad debe tener la información ?

La información debe ser confiable, esto es:

- Estar disponible
- Ser adecuada
- Científicamente válida (obtenida siguiendo el método científico)
- Ser verificable (debe existir control de calidad)

La administración de la información a que se hizo referencia anteriormente deberá incluir procedimientos para:

- a) Identificación de la información
- b) Registro y archivo
- c) Almacenamiento y custodia
- d) Consulta
- e) Manejo

1.2. ANALISIS DE DATOS

El análisis de datos tiene como finalidad generar información útil sobre el desempeño ambiental. Sugiere en primer lugar la condición de validez y realidad del indicador, y en segundo término determina que el análisis debe ser imparcial, ético, veraz y sin manipulaciones.

1.3. EVALUACION DE DATOS

El proceso de evaluación y la incorporación de los resultados a la administración ambiental se ilustran en la Figura No. 6.122.2.

Debe existir un valor de referencia contra el cual comparar el indicador, tal que los usuarios puedan darle significado a los resultados obtenidos al efectuar la medición. Este valor de referencia será en unos casos la norma ambiental (P.e. Decreto 1594/84 para vertimientos; Decreto 948/95 para emisiones a la atmósfera), mientras que en otros podrá tratarse de un criterio técnico u otro referente válido aceptado.

Solamente así se dará valor agregado al monitoreo, ya que de la interpretación de los resultados se podrán derivar acciones preventivas y correctivas que mejoren el desempeño ambiental.

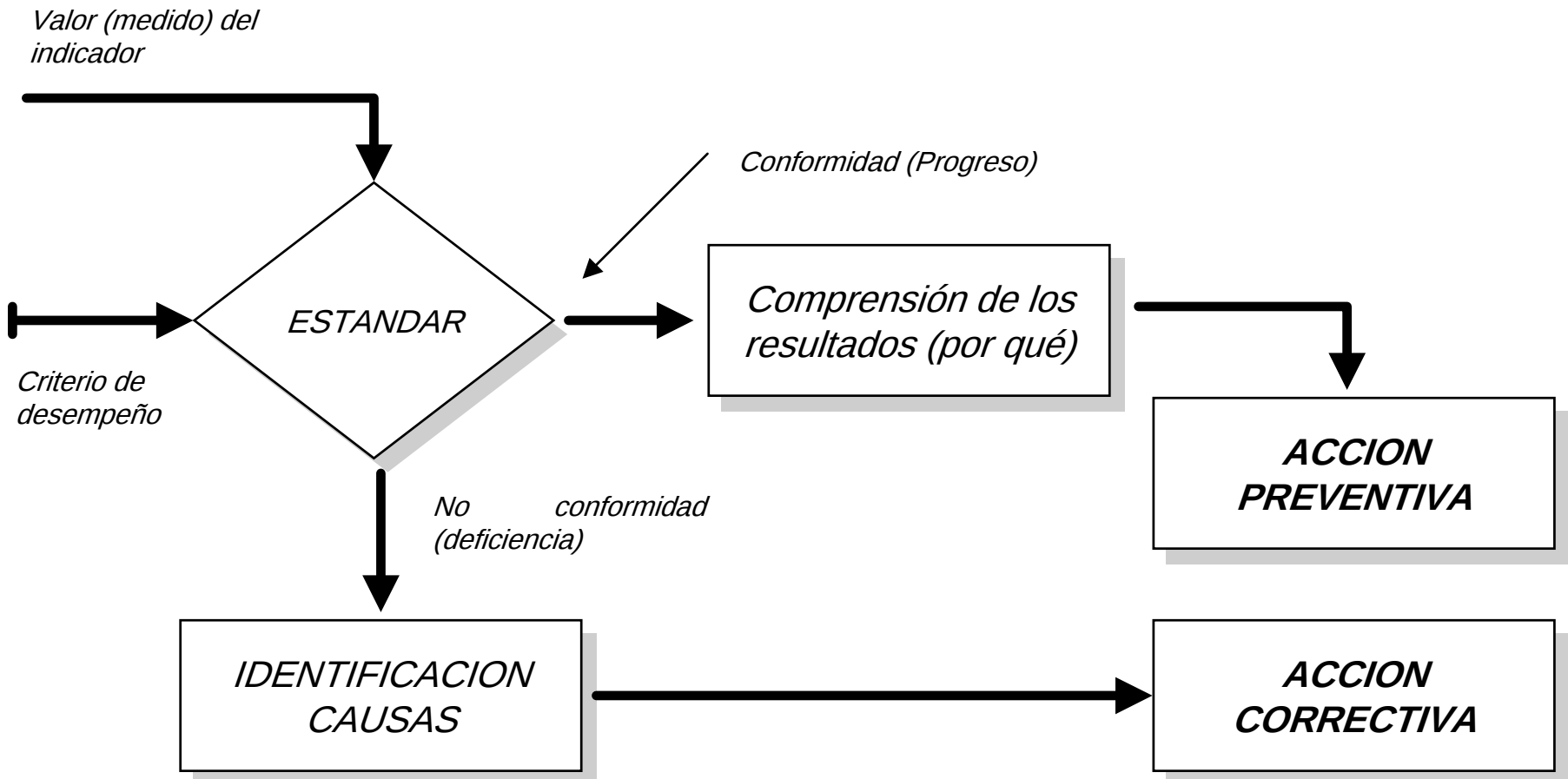
1.4. REPORTE Y COMUNICACION

Se necesita comunicar para:

- a) Entender el desempeño ambiental, comparándolo con los criterios establecidos.
- b) Mejorar la identificación de los receptores de la información con las políticas, objetivos, metas y programas ambientales.
- c) Demostrar el compromiso con el medio ambiente.
- d) Responder a inquietudes y cuestionamientos sobre los aspectos e impactos ambientales.
- e) Generar los reportes para la autoridad ambiental y demás partes interesadas en el desempeño ambiental del proyecto

FIGURA No. 6.122.2

**MEDICION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
PROCESO DE EVALUACION DE LA INFORMACION**



2. EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

El plan de evaluación del desempeño, de acuerdo con lo visto, involucra dos áreas de la administración ambiental: la afectación (o el estado) de los recursos naturales durante el desarrollo de la actividad, y el logro de los objetivos y metas de la gestión, también durante la vida del proyecto.

Ambos aspectos deben estar documentados, y de hecho conforman el PMA establecido para el proyecto de perforación.

Para facilitar la documentación, en los Cuadros Nos.6.122.1, 6.122.2 y 6.122.3 se incluyen modelos de síntesis de la planeación, los cuales deben diligenciarse en el Plan de Manejo para acompañar la propuesta de monitoreo y seguimiento. En relación con la gestión social, el modelo se encuentra en el Cuadro No. 6.122.4.

Estos esquemas pueden ser modificados a conveniencia del proyecto y para incluir aspectos particulares derivados de exigencias de la autoridad ambiental, inquietudes de la comunidad o relacionados con la política ambiental de la compañía operadora.

Sin embargo, existe un mínimo de indicadores ambientales que deben evaluarse en cualquier proyecto de perforación y por lo tanto hacer parte del programa de monitoreo y seguimiento.

Dichos indicadores se ilustran en el Cuadro No. 6.122.5 y suponen, en consecuencia, que la compañía operadora debe mantener un sistema de evaluación y registro para cada uno de ellos.

3. INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

De acuerdo con los Términos de Referencia del Ministerio del Medio Ambiente, los proyectos de perforación deben presentar informes de avance y cumplimiento con la frecuencia que se indica a continuación:

a) Proyectos con duración inferior a seis (6) meses

- Un informe a la mitad del período
- Un informe al mes siguiente de la finalización de los trabajos

b) Proyectos con duración superior a seis meses

- Informes de avance trimestrales
- Un informe final dentro de los dos meses siguientes a la finalización de los trabajos

Los informes deberán desarrollar, como mínimo, los siguientes aspectos:

a) Identificación de la etapa (construcción; operación; desmantelamiento) del proyecto a la cual corresponden.

b) Verificación del cronograma de actividades, de tal forma que permita la priorización de la evaluación de las medidas de manejo, de acuerdo al alcance de cada una de ellas.

c) De acuerdo a la evaluación ambiental, identificar los impactos previstos para cada una de las actividades y planear las estrategias para su minimización o prevención. Determinar los aspectos ambientales significativos.

d) Seleccionar las acciones a desarrollar dentro de cada medida de manejo ambiental, para atender a los impactos previstos, definiendo sitio, procedimiento, apoyo logístico y cantidad de obra a ejecutar.

e) Establecer los indicadores de gestión correspondientes y desarrollar el sistema de recolección de información que permita la definición de tales indicadores.

f) Evaluar los impactos realmente presentados durante la ejecución de las actividades y el análisis global de la significancia del proyecto para el área de intervención.

g) Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado con lo ejecutado.

h) Identificar e informar las dificultades en el manejo de las actividades, estableciendo acciones correctivas y preventivas.

i) Establecer el nivel de logro de objetivos y metas del Plan de Manejo Ambiental, con el fin de medir el desempeño de la gestión. Complementar con la evaluación del estado de los recursos naturales intervenidos, y del aspecto social, para determinar la eficacia de las medidas diseñadas para el proyecto y para identificar aspectos e impactos ambientales no previstos.

Los informes deberán presentarse en los formatos que establezca el Ministerio del Medio Ambiente, y acompañarse de la documentación de soporte que permita comprobar la veracidad de la información y de las conclusiones.

CUADRO No. 6.122.1
EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
(SINTESIS)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES**RECURSO EVALUADO**AGUA
SUPERFICIALCORRIENTE
EVALUADA

PROYECTO

LOCALIZACION

COMPAÑIA OPERADORA

LICENCIA
AMBIENTAL**INDICE DE CONTAMINACION**

DEFINICION

VALOR DE REFERENCIA

FRECUENCIA DE MEDICION

PARAMETROS
FISICOQUIMICOSUNIDAD DE
MEDICIONMETODO TOMA DE
MUESTRASREF. (a la
normautilizada)

METODO DE ANALISIS

REF. (a la
normautilizada)

CUADRO No. 6.122.1
EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
(SINTESIS)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES**RECURSO EVALUADO**AGUA
SUPERFICIALCORRIENTE
EVALUADA

PARAMETROS BIOLOGICOS	UNIDAD DE MEDICION	METODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la normautilizada)	METODO DE ANALISIS	REF. (a la normautilizada)

LOCALIZACION PUNTOS DE MUESTREO**OBSERVACIONES**

CUERPO DE AGUA

COORDENADAS DEL PUNTO

CUADRO No. 6.122.2
EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
(SINTESIS)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES			RECURSO EVALUADO		AIRE
PROYECTO			LOCALIZACION		
COMPAÑIA OPERADORA			LICENCIA AMBIENTAL		
INDICE DE CONTAMINACION					
DEFINICION		VALOR DE REFERENCIA		FRECUENCIA DE MEDICION	
PARAMETRO	UNIDAD DE MEDICION	METODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la normautilizada)	METODO DE ANALISIS	REF. (a la normautilizada)
COORDENADAS PUNTOS DE MUESTREO					
1			3		
2			4		

CUADRO No. 6.122.2
EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
(SINTESIS)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES		RECURSO EVALUADO	SUELO
PROYECTO		LOCALIZACION	
COMPAÑIA OPERADORA		LICENCIA AMBIENTAL	

INDICE DE CALIDAD		
DEFINICION	VALOR DE REFERENCIA	FRECUENCIA DE MEDICION

PARAMETRO	UNIDAD DE MEDICION	OBSERVACIONES
Contaminación del suelo	Area contaminada (m ²)	
Deforestación	Area deforestada (m ²)	
Erosión	Area erosionada (m ²)	
Ocupación del espacio	Area ocupada (m ²)	

CUADRO No. 6.122.3
EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
(SINTESIS)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL**ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO****OBJETIVO****METAS****INDICADOR DE EXITO****PARAMETROS DE CONTROL****UNIDAD DE
MEDICION****METODO TOMA DE
MUESTRAS****REF. (a la
normautilizada)****METODO DE ANALISIS****REF. (a la
normautilizada)****FRECUENCIA DE MEDICION****OBSERVACIONES**

CUADRO No. 6.122.4
EVALUACION DE LA GESTION SOCIAL DEL PROYECTO
(SINTESIS)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL**IMPACTO SOCIAL****OBJETIVO****METAS****INDICADOR DE EXITO****PARAMETROS DE CONTROL****UNIDAD DE
MEDICION****METODO DE MUESTREO****REF. (a la
normautilizada)****FRECUENCIA DE MEDICION****OBSERVACIONES**

CUADRO No. 6.122.5
INDICADORES
QUE SE REPORTAN OBLIGATORIAMENTE

EMISION O DESCARGA	ORIGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
EMISIONES ATMOSFERICAS			
Venteos y emisiones fugitivas	Tanques de almacenamiento; instalaciones en general.	VOCs, CH ₄ (pérdidas totales de HCs según balance de masa)	Cantidad/10 ⁶ BBLs (o Ton) producidos o procesados
Halones y otros depresores de O ₃	Sistema contraincendio; equipos de refrigeración	Depresores de la capa de Ozono.	Cantidad/10 ⁶ BBLs (o Ton) producidos o procesados
RESIDUOS LIQUIDOS			
Aguas aceitosas	Perforación de pozos	Calidad del vertimiento	Calidad del vertimiento
	Explotación del campo	Cantidad de agua producida	BBLs Agua/10 ³ BBLs de aceite producido
		Cantidad de agua vertida	BBLs Agua vertida/BBLs de agua producida
		Calidad del vertimiento	Calidad del vertimiento

CUADRO No. 6.122.5
INDICADORES
QUE SE REPORTAN OBLIGATORIAMENTE

EMISION O DESCARGA	ORIGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
RESIDUOS SOLIDOS Y RESIDUOS ESPECIALES			
Residuos sólidos domésticos	Todas las actividades y etapas del desarrollo y operación del campo	Cantidad generada	Kg producidos / mes
		Cantidad dispuesta (según la técnica seleccionada)	(Kg dispuestos/Kg producidos) _{Mes}
Cortes	Perforación	Cantidad producida	Kg /pie perforado
		Cantidad tratada (según la técnica seleccionada)	Kg tratados/Kg producidos
Suelos contaminados	Operación; accidentes tecnológicos	Cantidad generada	Ton. producidas/ 10³ BBLs de lodo
		Calidad del residuo	HCs/m³ de suelo
ACCIDENTES TECNOLOGICOS			
Derrames de lodos o productos químicos	Operación	No. de Incidentes	No. de derrames/ 10³ BBLs de lodo
		Volumen derramado	BBLs derramados/10³ BBLs de lodo

CUADRO No. 6.122.5
INDICADORES
QUE SE REPORTAN OBLIGATORIAMENTE

RECURSO	ACTIVIDAD QUE LO REQUIERE	QUE SE MIDE	INDICADOR
UTILIZACION DE RECURSOS NATURALES			
Agua	Perforación	Consumo	m ³ de agua/10 ³ pies perforados
	Todas las etapas del desarrollo y operación	Captación	(m ³ de agua captados/ m ³ de agua autorizados) _{mes}
		Calidad aguas superficiales y subterráneas	Indice de Contaminación de aguas
Suelo	Construcción	Ocupación del suelo	Has. deforestadas/Km de vía
			Has. deforestadas/No. de pozos perforados
Materiales de construcción	Construcción; Operación	Cantidad, en relación con el permiso de explotación	Cant. explotada/cantidad autorizada
Energía	Operación	Consumo	Energía utilizada por Pie perforado
	Transporte	Consumo	Energía utilizada por Km recorrido

1. OBJETIVO

Garantizar que el proyecto establezca desde su iniciación, y mantenga durante su ejecución, los mecanismos e instrumentos necesarios para asegurar la calidad ambiental. Dichos instrumentos deben ser adecuados a la organización del operador y responder a las exigencias de control y seguimiento propias de cada etapa del desarrollo de la actividad.

2. INSTRUMENTOS EN FUNCION DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto debe definir y hacer explícito el esquema de control y seguimiento apropiado a sus necesidades (organizacionales, técnicas, económicas, etc) . A manera de guía, el Cuadro No. 6.123.1 muestra algunas de las posibilidades para instrumentar esquemas de control y seguimiento.

Durante la construcción (cuando se requiere vincular los intereses del operador con los contratistas de obra) será conveniente disponer de una Interventoría Ambiental idónea, cuya función será garantizar que ésta se ejecute siguiendo los lineamientos básicos establecidos en este documento, las normas vigentes en Colombia y la mejor práctica ambiental de la industria.

En la etapa de operación el control por parte de la compañía petrolera puede ser directo y el mecanismo de aseguramiento debe ligarse al sistema de gestión ambiental y a la estructura organizacional P.e. Gerencia Ambiental o Coordinación Ambiental).

El mismo sistema permite la intervención de mecanismos externos tales como la auditoría ambiental y el control que ejercen otras partes interesadas, como la autoridad ambiental.

Lo anterior no descarta la implementación de mecanismos de Interventoría encargados de representar los intereses del dueño del proyecto en la ejecución por parte de terceros (contratistas de perforación), como es usual en la industria. De hecho, es frecuente que el Ministerio del Medio Ambiente exija en la Licencia Ambiental la conformación de la Interventoría Ambiental.

3. FUNCIONES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Las principales funciones (típicas) de control y seguimiento durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se sintetizan en los siguientes aspectos:

3.1. DURANTE LA PLANEACION

a) Velar porque la planeación ambiental del proyecto responda a las expectativas de las partes interesadas y a la necesidad de minimizar los impactos ambientales.

b) Garantizar la incorporación de los resultados del EIA y del PMA a la planeación de la ejecución de las actividades.

3.2. DURANTE LA CONSTRUCCION Y OPERACION

a) Organizar la administración ambiental del proyecto.

b) Velar porque el proyecto se desarrolle siguiendo los lineamientos establecidos en el PMA.

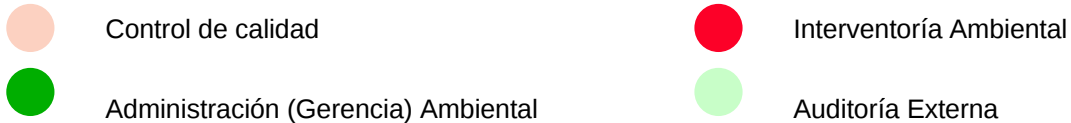
c) Asesorar a los contratista de topografía, construcción, perforación, etc. en la interpretación y ejecución del PMA.

CUADRO No. 6.123.1

ESQUEMAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

PROYECTO DE PERFORACION

ETAPA DEL PROYECTO	MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO		
	INTERNOS (DEL PROYECTO)	EXTERNOS (DE CONTROL)	DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
PLANEACION			
CONSTRUCCION			
OPERACION		También se utiliza (opcional) la Interventoría Ambiental para proyectos específicos de construcción que se desarrollan durante la fase de operación	
DESMANTELAMIENTO			



d) Asesorar a los contratistas en la toma de decisiones del proyecto que impliquen la aplicación de criterios ambientales o su modificación respecto a lo establecido en el PMA o en este documento.

e) Evaluar los cambios en el PMA sugeridos por los contratistas o por la compañía operadora.

f) Reportar periódicamente (o cuando se solicite) a la administración sobre los avances, resultados de la aplicación y demás aspectos de trabajo que interesen particularmente al operador.

g) Preparar para el dueño del proyecto los reportes que debe presentar ante las autoridades ambientales.

h) Apoyar y servir de intermediario, al ser solicitado, entre el operador, las organizaciones ecologistas, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.

i) Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y demás actividades que programen partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto. Facilitar la fiscalización del manejo ambiental de la ejecución a través de los mecanismos de participación ciudadana.

j) Divulgar el PMA y controlar la ejecución.

k) Evaluar el desempeño ambiental. Reportar el desempeño y proponer los ajustes que se requieran, tanto en el PMA como en el sistema de administración ambiental o en cualquiera de sus elementos.

l) Realizar la evaluación ambiental final del trabajo y preparar el informe correspondiente.

3.3. AUDITORIA EXTERNA

La auditoría externa es ante todo una herramienta administrativa desarrollada mediante una metodología sistemática, que permite verificar los procedimientos y prácticas de manejo ambiental, bien sea para identificar riesgos o para evaluar el desempeño frente a estándares de referencia previstos y conocidos con anterioridad. De acuerdo con esto, la decisión de realizar o no una auditoría es autónoma de la Compañía operadora, en función de la conveniencia de la administración.

Las auditorías integran la evaluación de la calidad ambiental de la actividad y sus efectos sobre el entorno, de tal manera que ellas se realizan para responder preguntas clave de interés para la administración, como las siguientes:

- Qué estamos haciendo (o cómo estamos) con relación al cumplimiento de ... (la legislación ambiental; las políticas de la Empresa; el PMA; los compromisos adquiridos, etc) ?
- Es posible hacer mejor las cosas, o a menores costos (sociales; económicos; ambientales) ?
- Qué más se puede hacer, o dónde es posible mejorar, para reducir el impacto ambiental ?

4. ACTIVIDADES A CARGO DE LA INTERVENTORIA

La Interventoría Ambiental es un mecanismo muy utilizado para salvaguardar los intereses del dueño del proyecto y asegurar el desempeño ambiental exitoso durante la ejecución. Por esta razón las licencias ambientales en su mayoría definen la obligación de tenerla, lo cual convierte este mecanismo en uno de especial interés para la Guía Ambiental.

Las actividades a cargo de la Interventoría están definidas en las funciones y el PMA y se identifican genéricamente en el Cuadro No. 6.123.2.

Para el desarrollo de la función asesora y del objetivo de control en representación del dueño del proyecto y del medio ambiente, la Interventoría acompañará el desarrollo desde su planeación hasta culminar el abandono, incluyendo la restauración de las áreas afectadas.

CUADRO No. 6.123.2

ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
A. Planificación ambiental del proyecto	1) Revisión y evaluación del PMA. 2) Incorporación de los criterios del PMA al diseño del proyecto (diseño ambiental del proyecto). 3) Constatación de que el proyecto cuenta con Licencia Ambiental, permisos ambientales, etc.
B. Desarrollo de actividades previas.	1) Acompañamiento en el reconocimiento del área del proyecto. 2) Supervisión de la concertación con propietarios de predios.. 3) Asesorar las acciones del Plan de Gestión Social, y supervisión de las que adelanten los contratistas.
C. Levantamiento topográfico vía y locación	1) Instrucción al personal sobre las restricciones ambientales del área. 2) Supervisión del trabajo en relación con la aplicación de los criterios acordados y los definidos en el PMA. 3) Inspección de la trocha al finalizar el levantamiento topográfico.
D. Instalación y operación de campamentos	1) Asesoría en la localización y definición de criterios de manejo. 2) Asesoría sobre los sistemas propuestos para el tratamiento y disposición de residuos, y supervisión de su construcción. 3) Verificación periódica del funcionamiento de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos. 4) Asesoría para la captación de agua para campamentos. 5) Asesoría sobre almacenamiento de combustibles y prácticas de aprovisionamiento.

CUADRO No. 6.123.2

ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
E. Desmonte y descapote	1) Supervisión de la operación para garantizar la observancia de las medidas establecidas en el PMA. 2) Acompañamiento de la actividad en zonas críticas o de riesgo. 3) Vigilancia del cumplimiento de las normas relacionadas con aprovisionamiento de combustibles, agua y la disposición de residuos.
F. Movilización de maquinaria y equipo	1) Vigilar que los equipos se encuentren en condiciones adecuadas de mantenimiento y que cuenten con los elementos exigidos para control de emisiones atmosféricas y control de ruido. 2) Supervisión del cumplimiento de las normas sobre: • Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria. • Control de contaminación atmosférica. • Señalización y uso de vías existentes • Transporte de materiales de construcción. 3) Vigilar que el personal reciba de parte del Contratista la capacitación requerida para el desarrollo seguro y ambientalmente adecuado de la operación.
G. Disposición de residuos	Las actividades a desarrollar son básicamente las siguientes: 1) Asesoría al Contratista en la planeación. 2) Asesoría de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. 3) Vigilar la calidad de la operación, tomando como referencia el Plan de Manejo Ambiental.

CUADRO No. 6.123.2

ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
H. Construcción de la vía y/o locación; tendido de líneas de flujo; obras civiles en general	1) Disposición de material de excavación: • Acompañamiento del proceso de selección de áreas para ZODMEs. • Supervisión ambiental de labores de adecuación del sitio donde se construye un ZODME. • Supervisión de la administración, clausura y recuperación de ZODMEs. 2) Explotación de materiales de préstamo: • Aprobación del Plan Ambiental diseñado por el Contratista para la explotación de materiales aluviales o de cantera. • Seguimiento al Plan Ambiental y evaluación periódica de efectos ambientales. 3) Taludes de corte y relleno. Supervisión de: • La construcción de obras de drenaje. • Construcción y mantenimiento de obras de estabilización (protección geotécnica y ambiental). • Revegetalización de taludes.
I. Perforación de pozos	1) Acompañar el proceso de definición de la microlocalización de los pozos. 2) Supervisar la movilización de la maquinaria y equipo de perforación 3) Asistir al contratista de perforación en la toma de decisiones ambientales. 4) Supervisar la gestión de residuos sólidos y líquidos de la perforación. 5) Hacer seguimiento a los recursos naturales potencialmente afectados por la perforación. 6) Supervisar el aprovechamiento de recursos naturales y energía por parte del contratista de perforación. 7) Acompañar el proceso de desmantelamiento de la perforación de los pozos.

1. OBJETIVOS

a) Establecer un plan que permita el desmantelamiento ordenado del proyecto, o de sus partes, y la reparación de los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas o por el desmonte de las mismas.

b) Definir objetivos de calidad para la recuperación que tiene que adelantar el operador.

2. COMPONENTES DEL ABANDONO Y LA RESTAURACION

El proyecto de perforación conlleva diferentes actividades, varias de ellas con carácter temporal (P.e. construcción de vías y de la localización) que requieren cerrarse en el momento oportuno (a su terminación). Otras van hasta el final del proyecto, cuando se determina si la perforación ha sido o no exitosa.

Por ello, con el fin de garantizar que se tomarán las medidas adecuadas y necesarias conducentes al control o eliminación de los pasivos ambientales que acompañan el desarrollo del proyecto, el interesado debe establecer desde el comienzo, y mantener durante su ejecución, un plan de restauración y abandono. Dicho plan estará conformado por las siguientes actividades principales (Ver Figura No. 6.130.1):

a) Para cada etapa del proyecto: el desmantelamiento de las facilidades (temporales o permanentes) instaladas. Se incluyen en este concepto los campamentos, talleres, bodegas, las captaciones de agua y demás servicios, etc.

b) La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades, y la disposición de residuos generados por esta operación.

c) El saneamiento de los pasivos ambientales, derivados de la construcción y la operación. Se incluyen las áreas afectadas por el proyecto en aquellos casos en que ha habido modificaciones, imputables a la ejecución, de las condiciones ambientales prevalentes, los sistemas de disposición de residuos, los recursos naturales degradados (en su calidad) por la intervención, etc..

d) La evacuación de los residuos especiales acumulados y almacenados temporalmente en el sitio o en otras áreas autorizadas, y los recuperados durante el desmantelamiento.

e) El desmonte de la relaciones del proyecto con las comunidades del área de influencia, cuando la perforación ha arrojado resultados negativos.

3. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

El desmantelamiento procederá para todas las instalaciones, con excepción de aquellas cuya permanencia haya sido acordada con la comunidad o la autoridad ambiental. El Cuadro No. 6.130.1 indica algunas de las acciones a desarrollar.

Para realizar el desmonte de las instalaciones, se procederá de la siguiente manera (Ver Figura No. 6.130.2):

a) Se hará un plan para el desmantelamiento, que incluya el almacenamiento temporal de los materiales, su descontaminación si se requiere, la segregación de los residuos, el transporte de los materiales y el destino final de los mismos.

b) Luego se procederá a desarrollar la operación en los términos previstos.

CUADRO No.6.130.1
ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO
DE INSTALACIONES

ELEMENTO O INSTALACION	ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO
Equipos, taladro y trailers	Desmontar y retirar del área los equipos y tuberías de perforación, equipos auxiliares y de control, tanques y bombas de lodos
Chatarra	Retirar del sitio para aprovechamiento. Incluir los demás elementos reciclables o reutilizables
Sistema de captación de agua	Retirar bomba y tubería de conducción. Demoler estructuras de captación. Limpiar el área.
Bodegas; construcciones	Demoler; retirar y disponer escombros.
Trampas de grasas	Retirar aceite recuperado, drenar agua acumulada y evacuar sólidos sedimentados. Demoler las estructuras y disponer residuos. Rellenar.
Canales y cunetas revestidas; áreas duras, en general	Limpiar y disponer residuos según su naturaleza. Demoler, retirar y disponer los escombros según normas.

ELEMENTO O INSTALACION	ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO
Tuberías	Drenar tuberías, recolectar y disponer residuos según su naturaleza. Retirar tuberías para uso o disposición.
Relleno sanitario	Cierre del relleno.
Pozo séptico	Sellar el pozo y los drenes de salida. Retirar lecho de infiltración; sellar campo de infiltración
Lagunas; piscinas	Tratar y drenar el agua; retirar y tratar o disponer sólidos. Rellenar.
Planta de tratamiento de aguas residuales	Retirar y disponer sólidos. Limpiar y tratar residuos líquidos. Retirar del área.
Vías de acceso; instalación de perforación	Ver Numeral 5 de esta Sección

c) Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que deberán comenzar en forma inmediata.

4. LIMPIEZA FINAL DEL AREA

Consiste en retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. En consecuencia, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados por instalaciones, así como a los demás sitios intervenidos por el proyecto.

En el caso de las actividades temporales como la construcción de la vía y de la instalación de perforación, la limpieza final se realizará luego de concluir la construcción y el desmantelamiento; también se hará limpieza durante la ejecución de los trabajos a medida que avancen y se desarrollen las diferentes etapas o actividades. Habrá una inspección final por parte del operador y del Interventor Ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por la construcción y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo.

En el evento en que se constate la ocurrencia de efectos adversos imputables al Proyecto, se procederá a aplicar las medidas de mitigación que sean pertinentes al caso.

5. IDENTIFICACION Y SANEAMIENTO DEL PASIVO AMBIENTAL

La compañía operadora debe establecer un procedimiento para identificar y mantener actualizado el Inventario de Pasivos Ambientales del proyecto.

Así mismo, debe contar con un programa, permanentemente activo, para sanear el pasivo, el cual procederá desde el inicio del proyecto y hasta el abandono del área. Los siguientes pasivos serán objeto de atención especial, desarrollando, entre otras, las acciones de restauración que se señalan.

COMPONENTE DEL PASIVO	ACCIONES DE RESTAURACION
Áreas destinadas para la disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODMEs)	Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.).
	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área.
Taludes de corte y relleno	Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.).
	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del talud.
Piscinas	Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso.
	Tapado de piscinas y recuperación de la cobertura vegetal.
	Estabilización del área, si se requiere.
Sistemas o áreas de disposición de residuos	Cierre (clausura) del sistema (Ver numeral 6).
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área.

FIGURA No. 6.130.1

COMPONENTES DEL PLAN
DE RESTAURACION Y ABANDONO

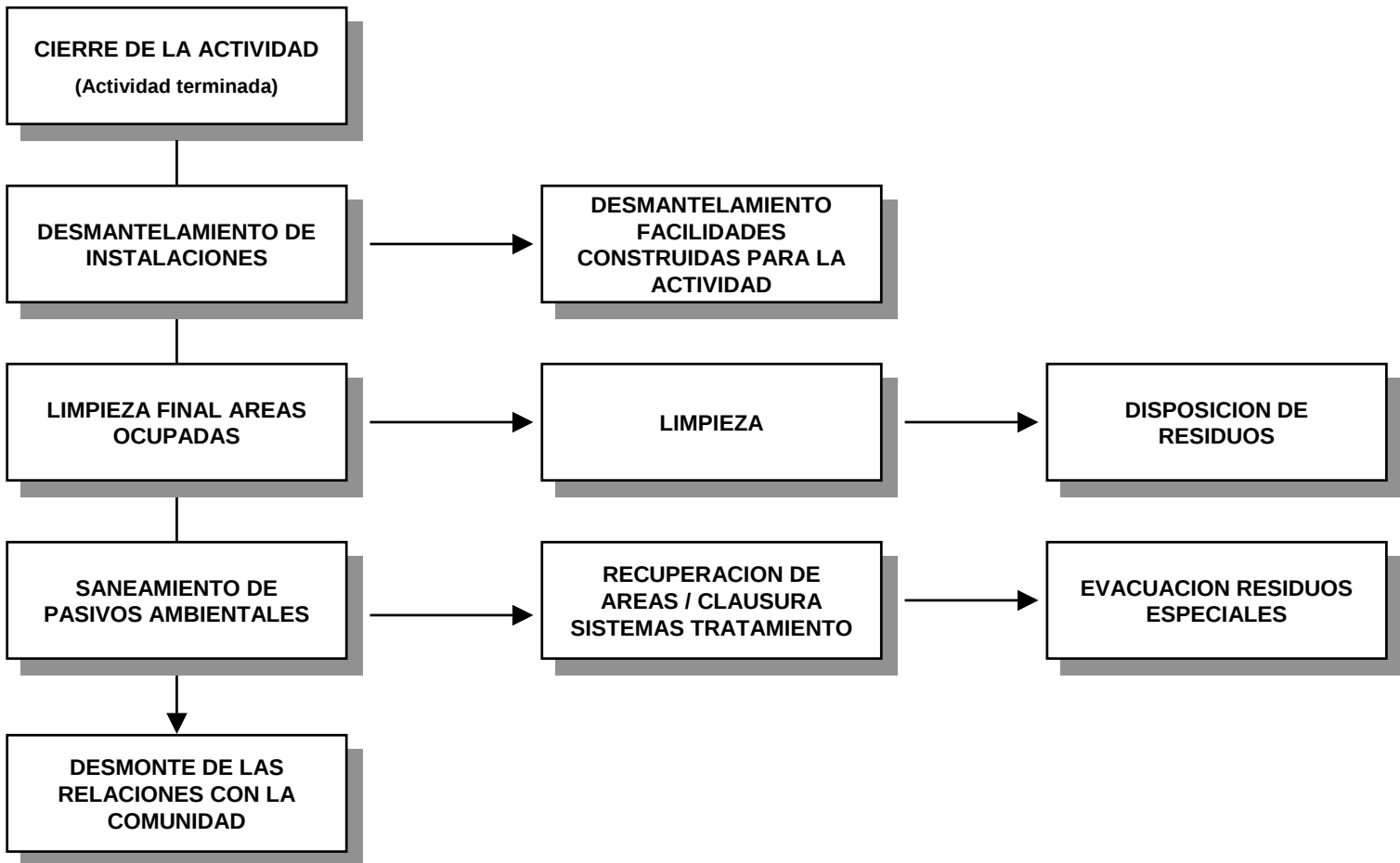
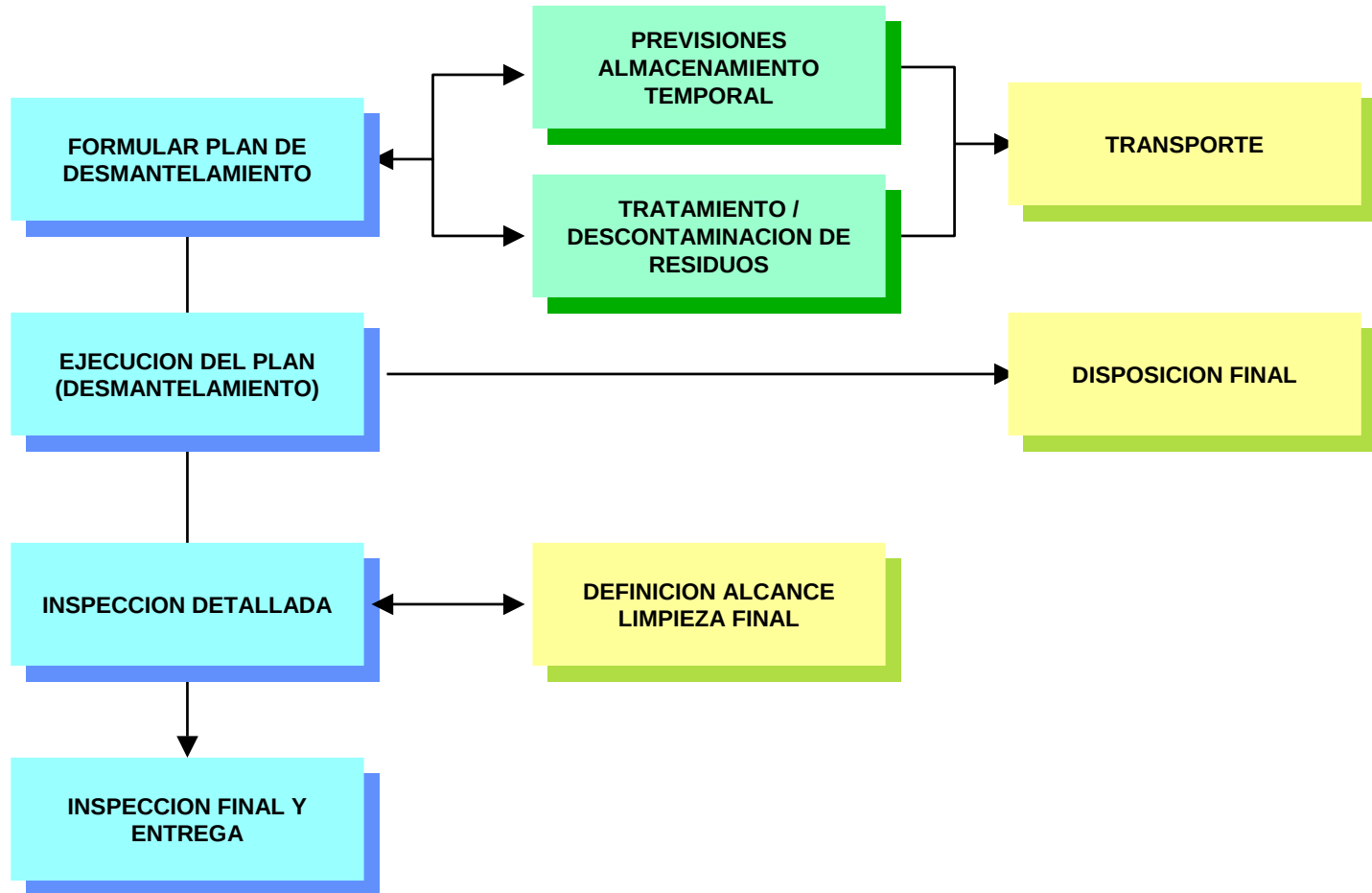


FIGURA No. 6.130.2

DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES



COMPONENTE DEL PASIVO	ACCIONES DE RESTAURACION
Sistemas o áreas de disposición de residuos (Continuación)	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso, cuando se requiera.
Instalaciones de perforación	Pozos no productores: Cierre tan pronto como se decida el abandono, satisfaciendo normas establecidas por el Ministerio de Minas y Energía.
	Recuperación morfológica (cuando se requiera) y revegetalización del área ocupada por el pozo.
	Estabilización (geotécnica) del plano, cuando se requiera.
Fuentes de materiales	Recuperación morfológica (cuando se requiera) y ejecución obras estabilización
	Recuperación cobertura vegetal
Recursos naturales (suelo; agua) contaminados	Diagnóstico de la situación y definición de la tecnología de descontaminación
	Desarrollo del proceso de descontaminación.
	Entrega del recurso recuperado.

6. CLAUSURA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Los sistemas de tratamiento de residuos deberán clausurarse al concluir la operación (se entiende que no se realizarán perforaciones adicionales desde la misma localización). Esta labor implicará :

a) Cuando se trate de pozos sépticos o letrinas sanitarias, el relleno de los pozos, utilizando la tierra sobrante de la excavación.

b) La colocación y aseguramiento de las tapas del pozo, para evitar posteriores accidentes.

c) La reconfiguración topográfica de las áreas utilizadas para rellenos sanitarios, y la colocación de la cobertura final de dichas áreas. Antes de la reconstrucción del área deberán ejecutarse las obras finales de estabilización y proveerse los elementos de seguridad requeridos (Por ejemplo, el sistema de evacuación de gases; señalización, etc.).

d) La revegetalización de las áreas afectadas.

Si se utilizan plantas de tratamiento éstas se deberán desocupar y limpiar antes de ser retiradas del sitio o desmanteladas. Se deberá prever las áreas de disposición de lodos y demás residuos generados durante la limpieza.

Los depósitos de residuos peligrosos deberán desocuparse. Los materiales recuperados se evacuarán del área y se entregarán a una empresa especializada en el manejo de este tipo de desechos, o se buscará la solución adecuada a las necesidades del caso.

7. RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS

La recuperación tiene como objetivos:

- Garantizar la estabilidad geotécnica de las áreas, controlando los procesos de remoción en masa actuales
- Recuperar las áreas para las actividades económicas o ambientales tradicionales

En consecuencia, el alcance de la recuperación dependerá del área en cuestión y de sus características, además de los resultados de la perforación (Ver Figura No. 6.130.3).

En el caso de los taludes se deberán desarrollar las propuestas presentadas en las Guías del Ministerio del Medio Ambiente para las diferentes actividades de la industria del petróleo.

Si el área no está explícitamente contemplada en cualquiera de los documentos mencionados, de todas maneras deberá ser restaurada. Esta labor comprende:

- a) Recuperación morfológica y distribución de la capa orgánica del área.
- b) Reforestación con especies nativas, en combinación con estolones de gramíneas rastreras que ayuden a aumentar rápidamente la cobertura vegetal.

El programa de reforestación y empradización comprende los siguientes aspectos generales, que deben definirse con la Interventoría Ambiental:

- Adecuación de las áreas afectadas.
- Selección de especies arbóreas, gramíneas y leguminosas.
- Obtención del material vegetal.
- Trazado y ahoyado.
- Plantación y fertilización

8. MANEJO DE LAS RELACIONES CON LA COMUNIDAD EN EL ABANDONO DE LA ACTIVIDAD

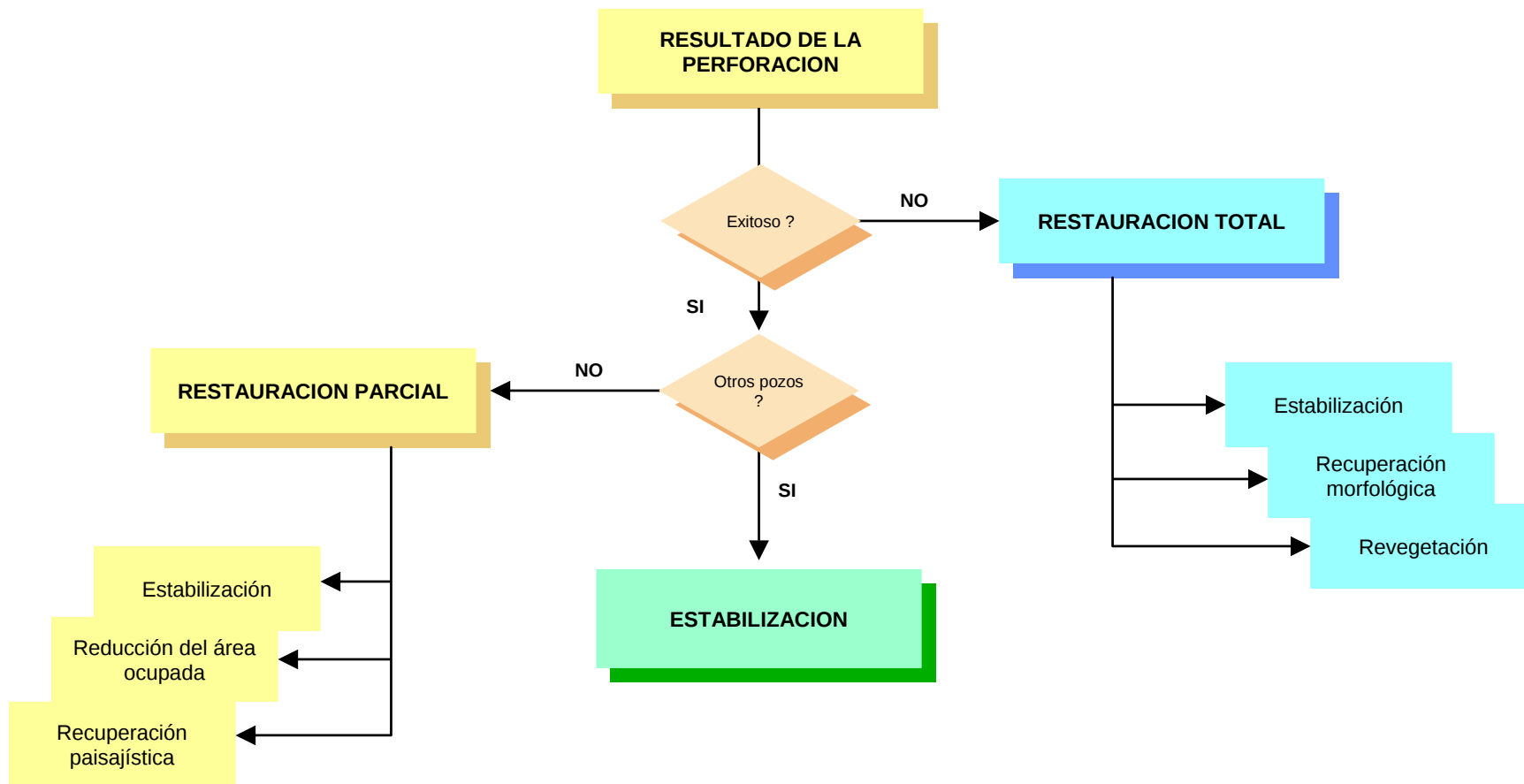
Las secciones anteriores han mostrado la necesidad de que el operador establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, orientado a la administración de las implicaciones ambientales y sociales del proyecto.

El Programa debe finalizar con el abandono, lo cual supone que, con la debida anticipación, ha previsto, planificado e iniciado el proceso de desmonte conducente a eliminar o a sustituir los vínculos proyecto - región.

Se deberá prestar especial atención a los siguientes elementos:

- a) Los efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto.
- b) Otros, relacionados con el saneamiento básico, etc.
- c) El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Los pendientes que resulten deben ser satisfechos antes del cierre del proyecto.

FIGURA No. 6.130.3
ALCANCE DE LA RESTAURACION



1. OBJETIVOS DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post se realiza fundamentalmente para determinar:

- a) La eficacia de las medidas de prevención, mitigación o control incluidas en el Plan de Manejo Ambiental.
- b) Determinar impactos residuales imputables a la actividad e identificar otros no previstos en el EIA.
- c) Generar información para orientar las futuras actividades de la industria petrolera en el área.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase post-operativa.

3. COMPONENTES DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post incluirá, como mínimo, los aspectos listados en el Cuadro No. 6.140.1. Para correlacionar los resultados del análisis, éste debe enmarcarse dentro de los objetivos de la gestión ambiental y ser concordante con los impactos previsibles y su manejo.

En consecuencia, de acuerdo con las características del proyecto y su ejecución, los elementos del medio ambiente que deben ser objeto de la evaluación son:

- a) Agua (superficial y subterránea)
- b) Suelo
- c) Vegetación
- d) Las comunidades, administración local, organizaciones e instituciones garantes ubicadas en el área de influencia del campo.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post utiliza diferentes metodologías dependiendo del componente estudiado y de los objetivos propuestos para el análisis. En este caso será necesario:

- a) La toma de muestras puntuales para análisis fisicoquímico y bacteriológico cuando se trate, por ejemplo, de la evaluación de calidad de los cuerpos de agua potencialmente afectados. El muestreo se hará sobre aquellas corrientes que haya identificado el PMA o que determine el Ministerio del Medio Ambiente al otorgar la Licencia Ambiental o cuando se establezca el Plan de Manejo Ambiental.
- b) La inspección de áreas afectadas para establecer efectos visibles tales como inestabilidad del terreno, inestabilidad de orillas en cuerpos de agua, etc..
- c) Observación y medición de la dinámica social en el área de influencia del proyecto.

CUADRO No.6.140.1

COMPONENTES DE LA EVALUACIÓN EX-POST

(EJEMPLOS TIPICOS)

OBJETO DE LA EVALUACION	OBJETIVOS DE LA GESTION AMBIENTAL	DETERMINACION DE CAMBIOS EN LA CALIDAD	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION
RECURSO AGUA	Preservar la calidad de los cuerpos de agua superficiales potencialmente afectados por las actividades del proyecto	1. Alteraciones (negativas) de la calidad fisicoquímica y bacteriológica. 2. Desestabilización de orillas. 3. Disposición de residuos sobre los cuerpos de agua. 4. Alteración de áreas de nacideros	• Toma de muestras para análisis fisicoquímico y bacteriológico, en los cuerpos de agua establecidos en el PMA. • Inspección de áreas con nacideros.	No hay cambios de calidad imputables al proyecto, cuando se comparan resultados de monitoreos e inspecciones con los estudios del medio físico (línea base) del EIA.
RECURSO SUELO	1. Prevenir el deterioro del suelo y sus recursos, reduciendo el espacio ocupado por las actividades . 2. Mitigar los efectos causados por la instalación de infraestructura de apoyo (campamentos, sistemas de tratamiento, etc.) y por la perforación y demás operaciones.	1. Extensión de las áreas ocupadas por las actividades del proyecto. 2. Presencia de contaminaciones, depósitos de residuos, etc. 3. Desestabilización del terreno por las obras civiles	• Determinación de la extensión de las áreas ocupadas por la actividad. • Inspección para verificar estado y presencia de inestabilidades • Inspección de áreas para verificar desmantelamiento y restauración.	No hay cambios de calidad imputables al proyecto cuando se comparan resultados de inspecciones con los estudios del medio físico (línea base) del EIA.

CUADRO No. 6.140.1

COMPONENTES DE LA EVALUACIÓN EX-POST

(EJEMPLOS TIPICOS)

OBJETO DE LA EVALUACION	OBJETIVOS DE LA GESTION AMBIENTAL	DETERMINACION DE CAMBIOS EN LA CALIDAD	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION
VEGETACION	1. Minimizar el daño a la vegetación en las áreas que van a ser intervenidas por el proyecto 2. Mitigar los efectos causados, mediante la revegetalización de las áreas afectadas	1. Extensión de las áreas afectadas por el corte de vegetación. 2. Cantidad y calidad de la biomasa removida.	Determinación de la extensión de las áreas revegetalizadas con especies nativas.	1. Todas las áreas afectadas que lo requieran deben revegetalizarse. 2. El nivel de éxito de la revegetalización debe ser superior al 90% (mortalidad inferior al 10%).
POBLACION ASENTADA	Establecer y mantener una relación armónica.	Conflictos sociales locales y regionales	Requerimientos de la situación actual	Comunidad organizada y ciudadanos, comunidades étnicas
ORGANIZACIONES LOCALES Y CIVILES	Contar con el aval de las veedurías ciudadanas.	Dificultades y demandas policiales	Posibilidad y probabilidad de que, por situaciones de este orden, se presenten.	Veedurías ciudadanas

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

GEOINGENIERIA Ltda. *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para los Bloques Exploratorios Piedemonte y Piedemonte Occidental*. Santafé de Bogotá, 1996.

GEOINGENIERIA Ltda. *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Líneas de flujo Campo Cusiana*. Santafé de Bogotá, 1996

GEOINGENIERIA Ltda. *Guías Ambientales para el Transporte de Hidrocarburos*. Santafé de Bogotá, Marzo de 1998.

ECOPETROL. *Manual de Guías Ambientales para la Perforación de Pozos Exploratorios*. Santafé de Bogotá, 1995.

ARPEL - ALCONSULT. *Guía para el Control y la Mitigación de los Efectos Ambientales de la Deforestación y la Erosión*. Calgary, 1992.

ARPEL - ALCONSULT. *A Guideline for the Treatment and Disposal of Exploration and Production Drilling Wastes*. Calgary, 1992.

ECOPETROL. *Lineamientos de Gestión Ambiental. Volumen I - Información General*. Santafé de Bogotá, 1995.

ECOPETROL. *Instructivo Legal para Gestión Ambiental en la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1994.

ECOPETROL. *Compendio de Términos Comunes Utilizados en Estudios Ambientales de la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1994.

ECOPETROL. *Manual de Operaciones de Perforación*. 1a. Ed. 1994.

USDA.SOIL CONSERVATION SERVICE. *Soil Bioengineering for Upland Slope Protection and Erosion Reduction*. Part 650. Engineering Field Handbook, 1992.

CA - CALIDAD DEL AIRE Cía Ltda. *Guía Básica Ambiental para Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre*. Santafé de Bogotá, 1997.

CA - CALIDAD DEL AIRE Cía. Ltda. *Manual de Gestión Ambiental para la Construcción de Vías y Locaciones*. Santafé de Bogotá, Febrero de 1997.

CA - CALIDAD DEL AIRE Cía. Ltda. *Guía Básica Ambiental para el Desarrollo de Campos de Petróleo o Gas*. Santafé de Bogotá, 1997.

GARCIA, B. *Cuestionarios para Evaluación de Riesgos Ambientales en Actividades de la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1996.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Términos de Referencia*. Santafé de Bogotá, 1996.

INV. *Políticas y Prácticas Ambientales*. 2a. Edición. Santafé de Bogotá, sin fecha..

KELLER, G./BAUER G.P./ALDANA M. *Caminos Rurales con Impactos mínimos*. Guatemala, 1995.

NORMAS, LEYES Y DECRETOS:

- Ley 99 de 1993 y sus reglamentos.
- Ley 09/79 y sus reglamentos.

Contenido

Esta Guía está dividida en ocho (8) secciones:

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES

MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL PERFORACION

PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

GLOSARIO

ACUIFERO

Toda transformación o estructura geológica de rocas, cascajo o arenas, situada encima de una capa impermeable, que por su porosidad y permeabilidad natural posee la capacidad de almacenar agua.

**AMBIENTE
(MEDIO
AMBIENTE)**

Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

**DESARROLLO
SOSTENIBLE**

Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

BIODIVERSIDAD

Es la variedad y también la variabilidad entre los organismos vivientes, los sistemas ecológicos complejos en los cuales se encuentran y las formas en que estos interactúan entre si y con la geosfera.

DIQUE

Estructura que rodea los tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Se diseña de tal manera que su capacidad de retención de fluido en el evento de un derrame masivo, sea 1.1 veces la capacidad del tanque más grande.

ECOSISTEMA

Unidad básica funcional y estructural de la naturaleza; incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no viviente, cada uno interactuando con el otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra.

EIA

Estudio de Impacto Ambiental

ESCORRENTIA

Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del mismo.

ESPECIE

La menor población natural considerada suficientemente diferente de todas las demás como para merecer un nombre científico, habiéndose asumido o probado que permanecerá diferente de las otras, aunque puedan ocurrir eventuales entrecruzamientos con especies próximas.

FAUNA

Conjunto de los animales que viven en un país o región.

**FORMACION
VEGETAL**

Comunidad vegetal caracterizada por un particular biotipo que se da en hábitats semejantes.

**GESTION
AMBIENTAL**

El control apropiado del medio ambiente físico, para propiciar su utilización con el mínimo abuso, de modo de mantener las comunidades biológicas, para el beneficio continuado del hombre.

HUMEDALES

Aquellas áreas que se inundan o se saturan con las aguas superficiales o subterráneas, con una frecuencia y duración suficientes para soportar la prevalencia de vida acuática o vegetativa que requiere de suelos saturados, en forma permanente o estacional, para crecer y reproducirse.

**IMPACTO
AMBIENTAL**

Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, como resultado en forma total o parcial, de las actividades, productos o servicios de una organización.

**INDICADOR
AMBIENTAL**

Expresión utilizada para proveer información acerca del desempeño ambiental o la condición del entorno (ISO/WD 14031.4)

INCINERACION

Acción de reducir a cenizas los desechos.

INFILTRACION

Penetración del agua en el suelo a través de grietas y poros, sometida a fuerzas de gravedad y capilaridad.

LICENCIA AMBIENTAL

Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad.

LINEA DE CONDUCCION

Tubería utilizada para la conducción de hidrocarburos entre diferentes instalaciones de procesamiento, almacenamiento, bombeo, o puertos de exportación.

LINEA DE FLUJO

Tubería utilizada para conducir uno o más fluidos entre diferentes instalaciones o pozos dentro de campos petroleros y de gas.

MEANDRO

Curva acentuada en el curso de un río.

MMA

Ministerio del Medio Ambiente

MONITOREO

Recolección, con un propósito predeterminado, de mediciones u observaciones sistemáticas y comparables, en una serie espacio - temporal, de cualquier variable o atributo ambiental que proporcione una visión sinóptica o una muestra representativa del medio ambiente.

MULTI-DISCIPLINARIO

Relativo a varias disciplinas. Que precisa de varias disciplinas para su estudio.

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.

PARAMO

Piso bioclimático ubicado entre el límite superior del bosque alto andino, alrededor de los 3800 msnm y el límite inferior de los glaciares, más o menos a 4800 m de altura.

PERMEABILIDAD

Es la facilidad con que el agua y el aire se mueven dentro del suelo.

PMA

Plan de Manejo Ambiental. Es el conjunto de acciones de ingeniería, planeación, etc. tendientes a mitigar los efectos negativos y magnificar los efectos positivos que ocasiona un proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo sobre el medio ambiente.

PARTE INTERESADA

Individuo o grupo involucrado con, o afectado por el desempeño ambiental de una organización.

PERMISO AMBIENTAL

Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.

RARO

Escaso en su clase o especie. Especies raras son aquellas que, aunque no están en inmediato peligro de extinción, pueden estarlo si empeora el ambiente.

RECICLAJE

Reaprovechamiento en el proceso productivo de materiales ya utilizados.

RED DE DRENAJE

Conjunto de ríos, lagos y arroyos existentes en una cuenca hidrográfica.

RELLENO
SANITARIO DE
BASURAS

Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.

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, discordantes y confusos. Por regla general, 85 decibeles (db) puede considerarse como el nivel crítico para el daño al oído.

SISTEMA

Grupo de componentes que se interrelacionan de tal forma que los cambios en un componente pueden afectar a alguno o a todos de los demás.

SISTEMA DE
GESTION
AMBIENTAL

La parte del sistema de gestión total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

SUELO

Es la capa superficial más externa de la superficie terrestre, constituida por sustancias minerales y orgánicas. Es una importante base para la alimentación de las especies animales de la tierra, y por lo tanto un trascendente recurso natural para el desarrollo.

USO DEL SUELO

Ocupación del suelo por cualquier actividad, productiva o no.