

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL**

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 10: PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

	Pág.
10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	10-1
10.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	10-2
10.2 ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	10-5
10.2.1 Procedimientos y recomendaciones para el desmantelamiento, restauración y abandono	10-7
10.2.2 Desmantelamiento de facilidades en superficie	10-7
10.2.3 Mantenimiento vial.....	10-8
10.2.4 Restauración ambiental	10-9
10.2.5 Manejo y disposición final de los lodos y cortes de perforación.....	10-9
10.2.6 Demolición, limpieza y verificación del sitio	10-11
10.2.7 Revegetalización.....	10-12
10.2.8 Apoyo comunitario	10-16
10.3 INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES LOCALES SOBRE LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO Y DE LA GESTIÓN SOCIAL.....	10-17
10.3.1 Indicadores del Plan de Gestión Social (PGS).....	10-19

LISTA DE TABLAS



	Pág.
Tabla 10-1. Opciones de desmantelamiento y abandono en la infraestructura petrolera	10-2
Tabla 10-2. Especies recomendadas para la arborización	10-14
Tabla 10-3. Indicadores para los resultados del PGS	10-19

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 10-1. Cargue de equipos durante la desmovilización	10-3
Fotografía 10-2. Retiro de campamentos	10-5
Fotografía 10-3. Enmallado tipo del contrapozo	10-6
Fotografía 10-4. Estructuras Sanitarias a desmantelar	10-7
Fotografía 10-5. Cunetas Perimetrales a demoler en caso de abandono	10-8
Fotografía 10-6. Unidad Dewatering	10-9
Fotografía 10-7. Mezcla de cortes con cal y tierra para su estabilización	10-10
Fotografía 10-8. Limpieza del área	10-11
Fotografía 10-9. Convocatoria con la población	10-18

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 10-1. Resumen del Plan de Abandono y Restauración	10-20

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

PETRONOVA Colombia, tiene dentro de sus objetivos, mantener las mejores condiciones en todas las áreas en donde se vayan a efectuar actividades de exploración, incluidas en estas áreas las plataformas de perforación de los pozos exploratorios, independientemente de que entren a pruebas extensas o se decida su abandono.

Con este plan, se busca dismantelar toda aquella infraestructura utilizada durante el desarrollo del proyecto, y así dejar las áreas intervenidas en condiciones similares o mejores a las encontradas inicialmente, a través del restablecimiento de la cobertura vegetal en estas áreas, incluyendo actividades de control de procesos erosivos (en caso de generarse), y para lo cual se emplearán diferentes especies vegetales desde herbáceas y arbustivas, buscando finalmente abandonar la zona una vez se ha hecho participe a la comunidad del proceso.

Por tal razón, cualquier área que haya sido intervenida por el proyecto deberá ser restaurada y/o recuperada, una vez finalice la actividad que la afecta, como son: áreas donde funcionaron las instalaciones provisionales tanto para las actividades de perforación exploratoria como durante las pruebas de producción.

En este plan se contempla, de acuerdo a los Términos de Referencia HI-TER-1-02 y a la Guía Metodológica para la Restauración de Ecosistemas a partir del manejo de la vegetación del MAVDT, para todas las áreas de infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, los siguientes aspectos:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica y paisajística que garanticen la estabilidad, restablecimiento de la cobertura vegetal, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.
- Presentar los indicadores de los impactos acumulativos y de los resultados alcanzados con el desarrollo de los programas del PGS.
- Fortalecer actividades agroecológicas en la región mediante el incentivo a la población en temáticas puntuales.

También, la resolución 18 1495 del 2009 del Ministerio de Minas y Energía en el capítulo III establece actividades específicas para el taponamiento y abandono, y en el capítulo VII se enuncian consideraciones referentes al dismantelamiento de construcciones e instalaciones. Dichas actividades y consideraciones se mencionan más adelante.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-1
------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

10.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Las opciones que se presentan a continuación son la que tradicionalmente se ejecutan en la industria petrolera para el desmantelamiento y abandono de proyectos, y que se proponen para el caso (Tabla 10-1).

Tabla 10-1. Opciones de desmantelamiento y abandono en la infraestructura petrolera

INSTALACIONES	OPCIONES
Pozos	Utilización Unidad Work-Over convencional
Válvulas, Tuberías y Cableados	Desmontaje y venta de los equipos
Equipos Auxiliares (Plantas de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales Domésticas, Generador Diesel de Baja Capacidad)	Se retirarán de los sitios.
Líneas de flujo instaladas a superficie (en el caso de la perforación).	Desmantelar y retirar del corredor para uso posterior en infraestructura.
Plataforma multipozos	Adecuación para uso comunitario o para la fase de desarrollo
Vías de acceso	Mantenimiento y de ser el caso entrega a la comunidad
Construcciones civiles	Adecuación para entrega a la comunidad o demolición. En el caso de obras civiles ligadas a la ocupación de cauces, se verificará una vez culminado el proyecto su estado, y se dejarán funcionales al concluir la etapa de desmantelamiento y abandono.

En caso de que alguna estructura construida represente algún beneficio para la comunidad del sector y/o para el medio ambiente, no se clausurará ni demolerá. Se propone entregarla bajo responsabilidad, cuidado y mantenimiento de la comunidad, previa verificación por parte de PETRONOVA Colombia de las condiciones técnicas, de seguridad y saneamiento de dicha estructura.

El desmantelamiento de las instalaciones temporales se inicia por el desarme, retiro y transporte de la infraestructura utilizada durante las actividades de construcción y perforación que puedan ser utilizados en otros proyectos exploratorios. Se deben considerar las siguientes condiciones:

- Las actividades de cargue y descargue de elementos, se llevarán a cabo observando las normas de seguridad industrial y salud ocupacional que correspondan.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	




Fotografía 10-1. Cargue de equipos durante la desmovilización

- Durante la movilización de los equipos, se mantendrá un estricto control en la velocidad de desplazamiento de los vehículos, evitando la generación de material particulado en las vías y accidentes, cumpliendo con las normas de señalización y seguridad en el manejo de cargas pesadas. Si se considera necesario, se realizará riego de agua en las mismas. Además, se debe colocar señalización adecuada de tránsito de maquinaria pesada, larga y ancha, de tal manera que se advierta a los usuarios de la vía la situación de riesgo.
- Se realizará una limpieza general del área retirando escombros y residuos generados por las actividades de desmantelamiento.
- Una vez despejada el área, se procederá a efectuar las labores de adecuación de áreas intervenidas, las cuales incluyen señalización, estabilización y revegetalización de áreas afectadas por las actividades de movimiento de maquinaria y equipos; y obras para el manejo definitivo de aguas lluvias en la plataforma.
- Efectuar las obras que se requieran para el control de la erosión en la zona.

Adicionalmente, para cada pozo y facilidades de superficie a continuación se describen los procesos que se deben realizar para el abandono de la infraestructura, divididos principalmente en tres:

- El abandono físico que hace referencia al retiro de herramientas de subsuelo, taponamiento del pozo y abandono definitivo. Para este proceso, el Ministerio de Minas y Energía en el capítulo III del título III (taponamiento y abandono de pozos) de la resolución 18 1495 del 2009 incluye las siguientes medidas a tener en cuenta:
 - ✓ Cuando se haya perforado un pozo que resulte seco o por problemas mecánicos haya de abandonarse, será taponado y desmantelado inmediatamente, en cuyo caso, previa la realización de estas actividades, se debe actualizar y obtener aprobación del Ministerio de Minas y energía del nuevo programa abandonado. Igual procedimiento deberá seguirse en

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-3
------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

el evento en que un pozo permanezca inactivo por más de seis (6) meses sin justificación.

- ✓ En caso de que el Ministerio de Minas y Energía ordene el taponamiento y abandono inmediato del pozo en el evento de considerarlo técnicamente necesario, el contratista debe diligenciar los respectivos formularios de terminación oficial e informe de taponamiento y abandono, siguiendo los formatos establecidos por este ministerio.
 - ✓ Antes de iniciar los trabajos de abandono de un pozo oficialmente terminado, se solicitará permiso por escrito al Ministerio de Minas y Energía diligenciando el respectivo formulario para permiso de trabajos posteriores a la terminación oficial.
 - ✓ Cuando se hayan encontrado cuerpos de agua dulce y tenga que abandonarse el pozo, los trabajos se ejecutarán en condiciones de terminación que permitan su utilización futura como pozo de agua.
- El desmantelamiento de equipos e infraestructura que incluye actividades tales como:
 - ✓ Desconectar, recoger y retirar equipos de superficie
 - ✓ Desmantelar campamento, cercas, demoler concretos, rellenar y clausurar piscinas, etc.
- La recuperación y restauración ambiental de áreas afectadas que incluye entre otras:
- ✓ Restauración ambiental física (geomorfología / erosión / paisaje).
 - ✓ Recuperación de áreas deterioradas asociadas al proyecto.

El Ministerio de minas en su resolución 18 1495 del 2009, título VII (desmantelamiento de construcciones e instalaciones) indica las siguientes estrategias a tener en cuenta:

- ✓ Las actividades de desmantelamiento que se plantean en este capítulo deben ser actualizadas bajo un informe técnico anual, en caso de existir modificaciones.
 - ✓ Debe solicitarse un permiso previo al desmantelamiento al Ministerio de Minas y Energía donde se exprese las razones, la destinación y el uso que se le va a dar al material y equipos retirados, dicho permiso lleva consignada la obligación de dejar el área en las condiciones exigidas por la legislación ambiental.
- El recubrimiento vegetal. Desde este punto de vista, el recubrimiento vegetal es una estrategia muy importante de manejo ambiental para minimizar los procesos de inestabilidad, controlar la sedimentación sobre cuerpos de agua y para la recuperación de suelo y de repoblación de áreas desprotegidas. A continuación, numeral 10.2.7, se presentan las pautas y recomendaciones sobre los procesos necesarios para asegurar la recuperación de la vegetación.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-4
------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

10.2 ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Una vez haya sido concluida la fase de pruebas de producción, si el pozo resulta productor, se procederá a instalar el equipo de control de superficie, o en caso contrario, se dará inicio al desmantelamiento, abandono y recuperación del área.

El procedimiento de abandono de pozo según el Decreto 1895 de Septiembre 15 de 1973, deberá contemplar las siguientes recomendaciones:

- El pozo deberá llenarse de lodo de 12 lpg (libras por galón de densidad) desde el fondo hasta el tope de cada formación productiva, o colocarse un tapón puente en el tope de cada formación productiva y, en todo caso, deberá colocarse un tapón de cemento no menor de quince (15) pies de longitud, inmediato a cada una de las formaciones productivas.
- Deberá colocarse un tapón de cemento de una longitud aproximada de 50 pies por debajo de los intervalos que contengan agua dulce.
- Deberá colocarse un tapón en la boca de todo pozo taponado y una placa metálica en la cual se indique el nombre del operador, la concesión, el número del pozo, sus coordenadas, la profundidad del mismo y la fecha de abandono. Los intervalos entre taponos deberán llenarse con un lodo cuyo peso no sea menor de 12 libras por galón.

La recuperación ambiental del terreno donde se construyen las piscinas y su integración al medio ambiente se hace mediante la clausura de éstas por medio de relleno y finalmente, realizando actividades de empradización y revegetalización con especies herbáceas, arbustivas y/o arbóreas adecuadas.

Cuando se abandona el pozo, se desmontan todos los equipos y elementos anexos a la operación del taladro. Este proceso de desmantelamiento consiste en el retiro de estructuras e instalaciones y el retiro de residuos.



Fotografía 10-2. Retiro de campamentos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

La etapa de desmantelamiento se iniciará con el desarme y retiro de los equipos y tuberías de perforación, equipos auxiliares como el del control de sólidos, bombas de lodos, bodegas, campamentos o contenedores de oficinas y talleres. Posteriormente, se continúa con el lavado de zonas duras, principalmente donde se localizan los equipos y el taladro. Los residuos de lavado se conducirán al área de tratamiento de efluentes líquidos, antes de que éstas sean cerradas y sea restaurado el terreno.

La recuperación de zonas afectadas con fugas puntuales de aceite, se realizará mediante el raspado del suelo y el reemplazo con material limpio. Estos residuos serán manejados como residuos sólidos contaminados con hidrocarburo. Además, se almacenarán en un recipiente de acuerdo con el manejo establecido para residuos especiales (ver Capítulo 7: Plan de Manejo Ambiental) y luego se evacuarán del área para entregarlos a un gestor autorizado para su manejo, tratamiento y disposición final.

Si el pozo llegara a ser productor, se enmallará el área donde se instale la unidad de bombeo (incluye localización del contrapozo), recuperando el resto del área intervenida. La locación se deja totalmente libre con el área suficiente para instalar el equipo de Work-over en caso de requerirse algún servicio. Dependiendo de la producción del pozo se dejará por flujo natural o se le instalará la unidad de bombeo mecánico, y en caso contrario (no productor) se iniciará la reestructuración del área (recuperación ambiental y paisajística). Las estructuras de manejo de aguas lluvia se deben dejar en la locación como lo son las cunetas perimetrales de la plataforma y placa del taladro, skimmer y desarenador.

En caso de que la operación petrolera se siga llevando a cabo en el área, las cunetas perimetrales y desarenadores permanecerán; de lo contrario si se decide abandonar el área, serán retiradas las cunetas perimetrales y los desarenadores y el material resultado del desmonte será entregado a escombreras legalizadas de la región, para realizar su tratamiento.



Fotografía 10-3. Enmallado tipo del contrapozo

10.2.1 Procedimientos y recomendaciones para el desmantelamiento, restauración y abandono

Para ejecutar el desmantelamiento y abandono de las instalaciones de superficie del Área del Proyecto, se realizará un inventario que incluya aspectos como:

- La identificación de áreas que contengan estructuras en concreto, campamentos, estructuras metálicas, etc.
- En las áreas de plataforma se identificarán los cabezales de los pozos, taponamiento y clausura de pozos, áreas de generación de energía y estado final de los pozos.
- Aspectos ambientales a identificar: piscinas de cortes y aguas residuales, residuos superficiales, suelos contaminados, patrón de drenaje, escorrentía, área para la recuperación geomorfológica y control de erosión.
- Obras complementarias: Identificación de tuberías y redes, vías, etc.

10.2.2 Desmantelamiento de facilidades en superficie

Retiro de Infraestructura

Cuando se abandona el pozo, se desmontan todos los equipos y elementos anexos a la operación del equipo de perforación. Este proceso de desmantelamiento consiste en el retiro de estructuras e instalaciones, como lo son las vasijas y líneas de flujo. Cabe anotar que no se indica la demolición de las instalaciones que puedan prestar utilidad a la comunidad de la zona, como lo son casetas de vigilancia o bodegas u otras.

Retiro de Instalaciones Sanitarias

Las estructuras sanitarias constan de la Red Fox, la trampa de grasas y las tuberías de aguas negras y grises. Estas estructuras se desmantelarán y demolerán. Las grasas acumuladas en la Red Fox y la trampa de grasas se podrán mezclar con el material de clausura y relleno de las piscinas de tratamiento de cortes. El agua residual se enviará a la piscina o tanque de tratamiento de aguas residuales industriales.



Fotografía 10-4. Estructuras Sanitarias a desmantelar

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

Cunetas Perimetrales y placas

En caso de abandono del pozo se realizará la demolición de las zonas duras y cunetas revestidas, disponiendo estos residuos en escombreras legalizadas de la zona.



Fotografía 10-5 Cunetas Perimetrales a demoler en caso de abandono

10.2.3 Mantenimiento vial

Como requerimiento para el ingreso del equipo de abandono de la infraestructura petrolera, la red vial a utilizar debe estar en buen estado; además de poseer buenas condiciones para su entrega a la comunidad de ser el caso, por lo que se recomienda la realización de mantenimiento de vías de acceso a las instalaciones a abandonar, labor que se desarrollará durante la vida útil del proyecto. Las actividades de mantenimiento pueden incluir entre otras las siguientes actividades:

- Revisión del estado del material de afirmado e infraestructura en cruces de drenajes.
- Reconformación de sectores en mal estado.
- Limpieza de cunetas y alcantarillas.
- Diagnóstico y mejoramiento de los taludes del terraplén de la vía en donde sea necesario.
- Revisión de la banca y franjas aledañas a la vía, con el objeto de verificar que no existen obstáculos y /o elementos sobrantes de la operación, que generen riesgos a la población y en el desarrollo de las actividades de desmantelamiento y abandono

El mantenimiento y adecuación de las vías de acceso utilizadas por el proyecto se realizará únicamente en las áreas que necesiten la ejecución de obras de mejoramiento de acuerdo con el concepto técnico del contratista de obras civiles.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-8
------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

10.2.4 Restauración ambiental

Para el proceso de restauración ambiental se realizarán labores de estabilización de taludes ejecutando las obras biomecánicas a que hubiera lugar, teniendo en cuenta la armonización paisajística y ambiental. Además de la clausura y cierre de zonas de disposición de cortes tratados, se reconfigurarán las zonas de préstamo lateral mediante material sobrante del descapote de construcción de vías, plataformas y adecuación de obras, de tal manera que se permita la constitución de reservorios de agua, estabilización de taludes y manejo de coberturas vegetales. Se realizarán actividades de revegetalización mediante siembra en las zonas de ZODMES, áreas de aspersión y demás zonas intervenidas por el proyecto, lo anterior tendiente a que con el tiempo las zonas se incorporen al paisaje natural, constituyéndose en áreas que contribuyan con los servicios ambientales de la región, al disponer del recurso hídrico y de la cobertura vegetal asociada, y que estarían a disposición de los elementos faunísticos del entorno.

Se realizará el retiro de tuberías y aspersores en el caso del campo de aspersión. Las diferentes técnicas de empujamiento de cada área están descritas en las fichas de manejo correspondiente al capítulo 7. PMA.

10.2.5 Manejo y disposición final de los lodos y cortes de perforación



Una vez los lodos salgan del pozo, se tratarán *in situ* por medios mecánicos (zarandas) y químico-mecánicos (unidad de deshidratación "dewatering"), para posteriormente dirigir la fracción sólida a las piscinas de cortes y la fracción líquida a las piscinas o tanques de tratamiento de agua.



Fotografía 10-6. Unidad Dewatering

Las aguas residuales industriales resultantes al finalizar la perforación, el completamiento y las pruebas de producción, serán tratadas en la piscina o tanque respectivo; una vez alcancen los parámetros de vertimiento respectivos, serán conducidas para realizar su respectiva disposición final el punto autorizado sobre el cuerpo de agua propuesto para esta finalidad (río Mandúr). Las aguas residuales

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-9
------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

industriales ya tratadas también se pueden disponer como riego sobre las vías destapadas, dentro del área del proyecto o en campos de aspersión.





Fotografía 10-7. Mezcla de cortes con cal y tierra para su estabilización

Los cortes base-agua, una vez separados de los lodos y de las aguas residuales de perforación, serán almacenados en las piscinas de cortes, donde serán deshidratados (a una humedad menor a 30%, preferiblemente) con cal y tierra común para posteriormente, proceder a la clausura de esta instalación. Es importante cubrir las piscinas de cortes con una capa orgánica y abonar los últimos 0,20 m de suelo para que sirva de soporte al proceso de revegetalización del sector. También se contempla la disposición de los cortes tratados en el área aledaña a la locación en las 7 hectáreas contempladas.

Las siguientes, son algunas de las recomendaciones generales para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema de control de sólidos que permite la separación de los cortes y el lodo:

- Inspeccionar continuamente el sistema de control de sólidos, con el fin de mantener sus condiciones técnicas y operativas.
- Verificar que los tiempos de retención en las unidades de control de sólidos sean suficientes para que se produzca la remoción deseada.
- Durante la etapa de perforación se llevará a cabo un registro diario, semanal y mensual por parte de la empresa contratista encargada de los lodos y/o control de sólidos, de la cantidad de lodos utilizados y almacenados para reutilizar en los siguientes pozos, así como la cantidad de cortes generados y mezclados.
- La Interventoría HSE realizará una supervisión periódica del tratamiento y disposición final de los cortes de perforación, para verificar el grado de estabilidad y porcentaje de humedad mediante la toma de muestra de cortes.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-10
------------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL		
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	

- Se realizarán análisis de los cortes antes y después de mezcla y estabilización, para posteriormente ser conformados en las piscinas de tratamiento del pozo; el monitoreo de los cortes se deberá realizar teniendo en cuenta lo estipulado en el decreto 4741 de 2005 del MAVDT y la Reglamentación del Estado de Louisiana (USA) orden 29-B de octubre 20 de 1990. Como alternativa también se cuenta con la opción de entregar los cortes de perforación a empresas que cuenten con los permisos ambientales vigentes para su debido tratamiento y disposición.

10.2.6 Demolición, limpieza y verificación del sitio

A continuación se resaltan algunos lineamientos a tener en cuenta para esta actividad:


- Limpieza de las áreas ocupadas por las facilidades.



Fotografía 10-8. Limpieza del área

- Recuperación de las áreas afectadas por las instalaciones propias del proyecto de perforación.
- Desmantelamiento de las instalaciones temporales que incluya un plan de almacenamiento temporal de los materiales, segregación de residuos, transporte de materiales y destino final de los mismos.
- Cunetas Perimetrales y placas. En caso de abandono del pozo se realizará la demolición de las zonas duras y cunetas revestidas, disponiendo estos residuos en escombreras legalizadas de la zona.
- 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 se realizarán lo más pronto posible.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-11
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

- La misma inspección visual servirá para detectar los efectos ambientales producidos por la construcción y evaluará la efectividad de las medidas ambientales de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo.



10.2.7 Revegetalización

El programa de arborización se concibe como una medida encaminada a la restauración paisajística y de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por cada proyecto de perforación exploratoria, cuyas acciones se desarrollaran en las etapas de desmantelamiento y abandono y/o en áreas desprovistas de vegetación donde se puedan ubicar focos de erosión.

Las zonas verdes intervenidas por el proyecto, deben ser recuperadas mediante la siembra de especies propias de la zona, para lo cual el contratista deberá considerar los siguientes aspectos:

- Para la elección de las especies vegetales a utilizar, según los inventarios forestales adelantados para el presente proyecto, se deben tener en cuenta criterios de selección tendientes a obtener resultados óptimos. Los criterios son por ejemplo: el tipo de cubrimiento esperado, la resistencia de las plántulas a condiciones adversas, la disponibilidad del material en la zona, los suelos de la región, los cuidados y mantenimientos, las distancias de siembra, sistema radical, porte (altura máxima), morfología, cobertura aérea (diámetro de copa), exigencias climáticas comparándolas con las condiciones climáticas de la región, la forma de propagación y la dominancia frente a otras especies, aspectos que son de gran importancia al momento de escoger las coberturas vegetales, y que permiten seleccionar las especies que presenten mejores condiciones de adaptación, mejor desarrollo, mayor resistencia a las inclemencias del tiempo y sobre todo mayor contribución en la retención y protección del suelo, para evitar así procesos erosivos y contribuir de otras maneras a la protección del medio ambiente.
- Los programas de arborización varían de acuerdo a las condiciones del terreno y a las características climáticas que definen las especies propicias para la zona, por lo tanto el contratista conjuntamente con la interventoría y la autoridad ambiental definirán el programa de arborización específico para el proyecto.
- La altura ideal para el establecimiento de especies forestales es de 25 cm. Esta altura permite una mejor adaptación del árbol, dada la poca biomasa que tiene, lo que permite un menor desgaste de reservas de la plántula mientras se adapta a las condiciones medioambientales del área. De otra parte se facilita más la manipulación de las plántulas tanto en el transporte mayor como en el transporte menor, teniendo presente que para el primero se pueden acomodar mejor en las cajas, pudiéndose remontar éstas, sin correr el riesgo de provocar daños en la yema terminal; así mismo el tamaño del pan de tierra para esta altura es mucho más pequeño que para la altura sugerida de 70 cm, disminuyendo con esto notoriamente los costos de transporte y permitiendo adicionalmente una maniobrabilidad más sencilla.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-12
------------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

- Para la adquisición de las plantas se verificará que estén lo suficientemente lignificadas, es decir, que los tallos estén relativamente duros y que no puedan doblarse con facilidad. Esto le da mayor resistencia a la plantación y disminuye la mortalidad de las plantas sembradas.
- Se preferirán especies adaptadas a las condiciones topográficas e hidrológicas propias de los ambientes y que a la vez protejan los cursos de agua y estabilicen el substrato. Las especies deberán ser trasladadas previamente a su siembra, a un sitio en donde puedan adaptarse a las condiciones climáticas prevalecientes en la zona, para evitar reposiciones futuras. Se aconseja, que en la medida de lo posible, para los procesos de revegetalización se utilicen viveros semipermanentes o transitorios, ya que la adecuación de este tipo de infraestructuras permite hacer una buena selección de especies, incluso recolectando las semillas de los mismos árboles de la zona donde se pretende adelantar el establecimiento.

Para la selección de sitios donde se va a realizar la restauración se seguirán los pasos definidos por la Guía Metodológica para la Restauración de Ecosistemas a partir del manejo de la vegetación, publicada por el MAVDT:

- Ubicación en sitios de fácil acceso.
- Áreas de interés comunitario
- Definición de disturbios y tensionantes y su frecuencia.
- Explicar a las comunidades locales el papel de los disturbios y perturbaciones en los procesos ecológicos.
- Se debe evaluar si hay especies invasoras en el sitio o en los alrededores y evitar que se introduzcan estas especies tanto de plantas como de animales. Adicionalmente, las especies que se utilicen para la revegetalización deben ser autóctonas y no alóctonas de la región.
- No es recomendable remover especies introducidas naturalizadas (no invasoras) que cumplen una importante función ecológica.
- Evaluar el estado del suelo
- Se procederá a la siembra de especies de la región. La actividad se realizará de acuerdo con los lineamientos que exija la autoridad ambiental. En zonas en donde se realice el sellamiento de piscinas (en caso que se construyan) se abonará la capa superior para preparar el suelo para las actividades de restauración.
- Para asegurar la supervivencia de los individuos arbóreos plantados y obtener un crecimiento aceptable, se recomienda realizar el proceso durante la transición de baja a alta pluviosidad. Con el fin de asegurar una buena


Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-13
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

disponibilidad de agua para los individuos y encuentren además unas condiciones de humedad favorables en el desarrollo de las raíces.

- Las especies a plantar, serán seleccionadas de acuerdo con las necesidades y exigencias ecológicas de las mismas (precipitación, régimen de lluvias, temperatura, textura de suelo, pH, drenaje, profundidad del suelo y asociación natural con otras especies). Además de la disponibilidad de material vegetal con que cuenten los viveros de la zona donde se realizará la actividad.
- La arborización debe llevarse a cabo a partir de las especies existentes en la zona, es decir especies nativas resistentes y perfectamente adaptables al medio. Por lo cual se recomienda la siembra de las especies relacionadas en la Tabla 10-2.

Tabla 10-2. Especies recomendadas para la arborización

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
Fabaceae	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>	Achapo	Madera fina utilizada en pisos, estructuras de casas, armaduras, vigas, columnas, carpintería de interiores, artesanía y en puertas, ventanas y carrocerías.
Meliaceae	<i>Guarea cinnamomea</i>	Bilibil	Utilizada en carpintería, madera pesada, tablas, pisos, encofrados y marcos. Alimento para fauna.
Vochysiaceae	<i>Vochysia vismifolia</i>	Gomo	Mueblería, tabla, varas, pisos, ornamental y melífera.
Mimosaceae	<i>Parkia sp</i>	Guarango	Las semillas son comestibles y se utilizan para la elaboración de artesanía. La madera es utilizada en construcción, como combustible y para sombrío ornamental.
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Capirón	Madera para construcción de viviendas, marcos para puertas, ventanas, instrumentos musicales, elaboración de tacones, ebanistería, aserrío, postes.
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Canalete	Muy utilizado para comercializarlo en tablas para machimbres y palos de escobas.
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Marfil	Usada en carpintería para construcción, muebles, chapas y uso medicinal.
Mimosaceae	<i>Inga sp</i>	Guamo	Contrachapado, embalaje, cajas, carpintería interior,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
			muebles sencillos, madera fina para construcción, vivienda y sombrío.
Myristicaceae	<i>Virola sp</i>	Sangretoro	Tableros contrachapados, tablas para construcción de pisos y viviendas.

Fuente: C&MA, 2011.

- Para asegurar el éxito de la arborización, se realizará un seguimiento, mantenimiento y monitoreo de los individuos plantados durante 3 años, con el fin de establecer los correctivos necesarios, evitar la pérdida de individuos y resembrar aquellos que no prosperen adecuadamente.

Una vez cumplidas las anteriores acciones, se prosigue al establecimiento de las plantas, el cual consiste en la siembra de las plántulas o arbolitos en un lugar definitivo, para lo cual se realizan las siguientes actividades:

Procedimiento de Aplicación - siembra

Preparación del terreno

La primera capa de terreno levantada durante las labores de movimiento descapote, deberá ser reintegrada a su posición inicial, distribuyéndola uniformemente en toda la superficie del terreno en taludes de pendientes leves. Para garantizar la estructura de los suelos lo mismo que la humedad, a la capa de descapote se le mezclará cascarilla de arroz en proporción 1:8, además de enriquecer la mezcla con fertilizantes preferiblemente orgánicos.

En caso de que se haya dejado transcurrir demasiado tiempo entre la labor de descapote y las obras de revegetalización, y las lluvias hayan inducido la generación de cárcavas en los taludes, será necesario reconformar nuevamente el terreno, evitando dejar depresiones, surcos o hundimientos que faciliten la generación de nuevas cárcavas hacia el futuro.

Trazado, plateo, ahoyado y siembra

La distribución de las plántulas se hará siguiendo el patrón de plantación de Tresbolillo, dejando un espacio entre plantas de 3m y entre líneas de 2,5m y mezclando las diferentes especies arbóreas.

La técnica de siembra consiste en marcar cada uno de los sitios donde quedarán ubicadas las plántulas, con el apoyo de cintas o cuerdas premarcadas, con el propósito de que las distancias escogidas queden uniformemente repartidas en el terreno; en cada sitio se dejará una estaca a manera de marcación y se procederá al plateo que consiste en dejar libre de cualquier vegetación arbórea un área de aproximadamente 80cm de diámetro.

En el centro del plato se hace un hoyo de 40 cm de diámetro por 40 cm de profundidad en donde se colocará la plántula respectiva de tal forma que el cuello de la raíz quede

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-15
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

aproximadamente al nivel de la superficie del suelo o un poco más bajo para conservar la humedad. Al realizar el proceso del ahoyado se evitará cortar la vegetación existente de hierbas y arbustos.

El material de tipo arbustivo deberá sembrarse intercalado con las especies arbóreas, utilizando el mismo sistema de Tresbolillos.

Método de aplicación

Una vez adecuado el sitio para la colocación final de las plántulas y teniendo en cuenta principalmente la época en que se deben plantar, se efectuará la plantación; para realizar la misma, se retira la bolsa que contiene la plántula, teniendo cuidado que no se desbarate el pan de tierra, para que no queden expuestas las raíces a la acción del sol y el aire. Si de la parte baja de la bolsa salen raíces, deben cortarse. Posteriormente se coloca la planta con su pan de tierra en el hoyo abierto y se llena con tierra mezclada con 300 g de fertilizantes orgánicos, o en la dosis establecida en campo una vez dispuesta la capa orgánica mejorada, como una medida preventiva para mejorar las condiciones del suelo y lograr el desarrollo y crecimiento de las plantas. Finalmente se apisona o presiona suficientemente el suelo alrededor de la plántula para que no queden bolsas de aire.

Control de malezas

El control de malezas o deshierbe se realiza para evitar la competencia de otras plantas por suelo y luz. El control de malezas puede hacerse cortando la vegetación invasora con guadaña, machete, arrancando manualmente, con azadón, control químico con herbicidas como el Gramoxone, Roundap (glifosato) o Amina.

Replante 60 días después de la plantación inicial

En los lugares que se encuentre necesario a partir del seguimiento y monitoreo a las actividades de arborización, se propone el replante de las especies vegetales que así lo requieran para abarcar la extensión necesaria de áreas por recuperar.

10.2.8 Apoyo comunitario

Buscando mitigar y compensar los impactos que sufriría la comunidad que se encontraba vinculada al proyecto y que son desvinculados una vez éste finiquita, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Se fortalecerán y promoverán actividades agroecológicas en la región, para lo cual se incentivará a la población en el uso de abonos orgánicos, lombricompost, compostaje, reducción del uso de plaguicidas (herbicidas, fungicidas, etc) y en lugar de ello control biológico de plagas, prácticas de siembra de policultivos en lugar de monocultivos, rotación de tierras, uso de agua lluvia para riego de campos en lugar de agua superficial y/o subterránea, aplicación de tecnologías limpias, etc, para lo cual se instruirá a la población en los temas ya mencionados y otros que resulten de utilidad para la zona del proyecto, todo esto con la finalidad de hacer de las actividades agropecuarias una alternativa atractiva para la población que se ocupaba en ellas y que fue contratada durante el proyecto para laborar en él.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-16
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

- Informar sobre la forma de contratación directa de PETRONOVA Colombia y de los contratistas cuando a ello hubiese cabida, salarios, forma de pago y demás beneficios relacionados con la vinculación laboral, aclarando además lo relacionado con la desvinculación del proyecto una vez finiquitan actividades.
- Durante las reuniones informativas, se deberá hacer hincapié sobre lo transitorio de los trabajos, para que las fuentes tradicionales de subsistencia (actividades agropecuarias) no se vean afectadas por un eventual desplazamiento de mano de obra o en su defecto que esta situación sea mitigable.
- Se deberán tener presentes las quejas que la comunidad presente, especialmente aquellas donde se ve comprometida la calidad de vida de la gente a causa de las actividades desarrolladas por el proyecto, con lo cual PETRONOVA Colombia deberá dar respuesta celeramente apuntando con ello a la resolución de las inconformidades existentes.
- PETRONOVA Colombia apoyará en la medida de lo posible, programas de mejoramiento y sostenimiento de actividades tradicionales de la zona. Este apoyo podrá ser desde el ofrecimiento de personal capacitado de la empresa que instruya, guíe y supervise dichas actividades, hasta apoyos de tipo económico variable según la conveniencia de la operadora.

10.3 INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES LOCALES SOBRE LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO Y DE LA GESTIÓN SOCIAL

La presente estrategia tiene como objetivo promover la comunicación permanente y oportuna entre PETRONOVA Colombia y los actores sociales del área de influencia tanto directa como indirecta, a través de la definición de canales que permitan el intercambio de información sobre las actividades de abandono y restauración final del proyecto, así como la finalización de la gestión social.

Para cumplir lo anterior, se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

Se deberá convocar a la población a través de una notificación por escrito del proceso de abandono y restauración final de las áreas intervenidas por el proyecto exploratorio; entregando ésta a los presidentes de las JAC, autoridades locales y representantes de las organizaciones sociales o comunitarias, con constancia de recibido, asegurando la asistencia. Igualmente, se sugiere hacer uso de carteleras visibles u otro medio de información, que promuevan una mayor asistencia.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-17
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------



Fotografía 10-9. Convocatoria con la población

Se deberá desarrollar una reunión informativa ante la comunidad del AID y los propietarios de los predios intervenidos, con las principales autoridades municipales y líderes comunitarios, previo al inicio de la etapa de desmantelamiento donde se informe lo siguiente:

1. Resultados del proyecto de perforación exploratoria, donde se indique el avance de las obligaciones contraídas en la Licencia Ambiental, así como el avance del PMA del proyecto; durante el desarrollo del proyecto, se adelantarán reuniones informativas donde de igual se informe a la comunidad y éstas deberán realizarse con una periodicidad mínima de 1 vez por etapa contemplada.
2. Inicio de la etapa de desmantelamiento y abandono.
3. Actividades a realizar durante la etapa de desmantelamiento y abandono, así como requerimientos de personal para esta etapa.
4. Estado de los proyectos y actividades ejecutadas por la empresa donde se beneficie o participe la comunidad.
5. Deberá verificarse si durante el desarrollo del proyecto se causó algún tipo de perjuicio a la comunidad de influencia directa del proyecto, con el fin de atenderlo oportunamente.
6. Finalizar acuerdos y compromisos establecidos con la comunidad.

Durante el desarrollo de esta reunión la comunidad deberá contar con espacio para manifestar sus inquietudes y sugerencias alrededor del desarrollo del proyecto.

Se hará un informe sobre el cierre de la gestión social donde se plantee las acciones por ejecutar, las que efectivamente fueron ejecutadas, y que deberán contar con los soportes respectivos; además los proyectos interinstitucionales propuestos, evidenciando la participación de las organizaciones comunitarias e instituciones, los principales inconvenientes, así como los aciertos, deberán hacer parte del informe.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NOGAL			
	Cap 10: Plan de abandono y restauración final	C&MA-PTN-AMB-1110	Versión: 1	

Se hará una propuesta de efectividad de los proyectos, en donde se plantee el tipo de acompañamiento técnico que este debe tener, quien será el responsable de llevarlo a cabo y mecanismos de información para actualizar a la comunidad sobre el avance de los mismos.

Finalmente, se debe sensibilizar a la comunidad del área de influencia en el apoyo a las actividades de restauración de las áreas afectadas por el proyecto exploratorio, con el fin de hacer efectiva dicha restauración; resaltando sobre los cuidados de los árboles, la susceptibilidad de las especies a sembrar y tiempo que requieren las especies para su adaptación.

10.3.1 Indicadores del Plan de Gestión Social (PGS)

Para determinar los resultados alcanzados con sus respectivos impactos en el desarrollo de los programas del PGS al terminar las actividades exploratorias del APE Canelo Nogal en el área directa e indirecta del proyecto, se plantean los siguientes indicadores:

Tabla 10-3. Indicadores para los resultados del PGS

RESULTADO	IMPACTO	INDICADOR	RESULTADO
Actividades contempladas dentro del PGS se realizan cumpliendo las metas y objetivos propuestos.	Cambio en la calidad de vida	(No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades programadas) * 100%	100%
Dudas y reclamos que se puedan generar con los propietarios de predios o las comunidades del área directa e indirecta son aclaradas y solucionadas a satisfacción de los interesados.	Alteración del bienestar comunitario y conflictos con los propietarios	(No. de inquietudes y quejas solucionadas/ No. de inquietudes y quejas) * 100%	100%
El personal contratado del área de interés exploratoria Canelo Nogal al finalizar el proyecto fue liquidado sin presentar inconformismos.	Generación de falsas expectativas e inconformismos	(No de personal liquidado satisfactoriamente / No de personal contratado) * 100%	100%
La sensibilización ambiental a la comunidad durante y finalizando el proyecto se logra en los habitantes del AID	Capacitación ambiental para la comunidad	(No de habitantes educados ambientalmente/ No de habitantes del AID) * 100%	60%

Los impactos que se presentan en la tabla anterior son acumulativos y se pueden presentar de manera negativa o positiva según sea el caso.

Elaborado por: S.V.R.M	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA Colombia	Página 10-19
------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

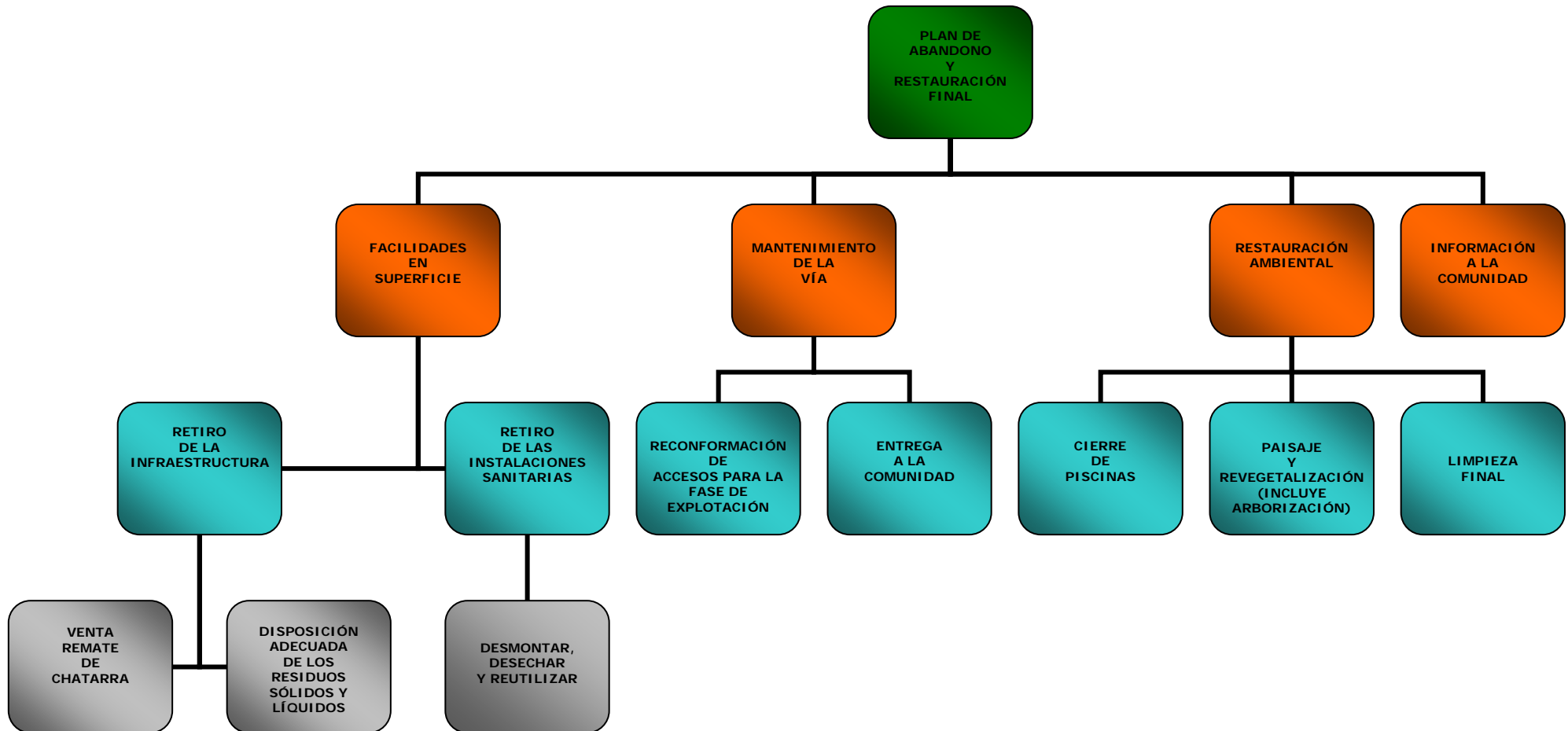


Figura 10-1. Resumen del Plan de Abandono y Restauración