

1-1-2005

**Diseño y puesta en marcha del protocolo de manejo ambiental de obras de distribución de gas natural, proyecto sabana, Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP, para el desarrollo de funciones de control y seguimiento ambiental interno y el cumplimiento de los requisitos normativos nacionales**

Indira Maria Ruiz Acero  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria)

---

**Citación recomendada**

Ruiz Acero, I. M. (2005). Diseño y puesta en marcha del protocolo de manejo ambiental de obras de distribución de gas natural, proyecto sabana, Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP, para el desarrollo de funciones de control y seguimiento ambiental interno y el cumplimiento de los requisitos normativos nacionales. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1622](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1622)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DEL PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL DE  
OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL, PROYECTO SABANA, GAS  
NATURAL CUNDIBOYACENSE S.A. ESP, PARA EL DESARROLLO DE FUNCIONES  
DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL INTERNO Y EL CUMPLIMIENTO DE  
LOS REQUISITOS NORMATIVOS NACIONALES.

INDIRA MARIA RUIZ ACERO

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
BOGOTÁ D.C.

2005

DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DEL PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL DE  
OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL, PROYECTO SABANA, GAS  
NATURAL CUNDIBOYACENSE S.A. ESP, PARA EL DESARROLLO DE FUNCIONES  
DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL INTERNO Y EL CUMPLIMIENTO DE  
LOS REQUISITOS NORMATIVOS NACIONALES.

INDIRA MARIA RUIZ ACERO

Proyecto de grado para optar el título de  
Ingeniero Ambiental y Sanitario

Director:

ELIÉCER VARGAS

Profesional en Derecho

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

BOGOTÁ D.C.

2005

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

---

Director de Tesis

---

Decano

Bogotá, D.C., 10 de Marzo de 2005

## CONTENIDO

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
JUSTIFICACION	1
OBJETIVOS	3
1. MARCO DE REFERENCIA	4
1.1 MARCO TEORICO	4
1.1.1 Reseña histórica del grupo gas natural	4
1.1.1.1. Misión y visión del grupo gas natural.	5
1.1.2. Grupo gas natural Colombia	5
1.1.3. Gas natural Cundiboyacense	7
1.1.3.1. Responsabilidades de la coordinación técnica.	10
1.1.3.1.1. Funciones y actividades específicas de la coordinación técnica.	10
1.2. MARCO NORMATIVO.	12
1.2.1. Marco legal ambiental nacional	12
1.2.2. Normatividad nacional específica para redes de distribución de gas natural.	13
1.3. MARCO CONCEPTUAL.	16

2. ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	20
2.1. ACTIVIDADES DE OBRA.	22
2.1.1. Cargue y descargue de tubería.	22
2.1.2. Transporte.	22
2.1.3. Almacenamiento.	22
2.2. OBRAS CIVILES.	23
2.2.1. Rotura	24
2.2.2. Excavación	24
2.2.3. Perforación neumática.	24
2.2.4 Perforación dirigida.	25
2.3. OBRAS MECANICAS	25
2.3.1. Instalación de tuberías.	25
2.3.1.1. Trazado de las redes.	25
2.3.1.2. Tendido de la tubería.	26
2.3.1.3. Métodos de acoplamiento.	26
2.3.1.4. Tape y compactación.	27
2.3.1.5. Inspección y ensayos.	27
2.3.1.6. Reposiciones.	28
2.4. GASIFICACIÓN.	29
3. LISTAS DE CHEQUEO.	31
3.1 LISTA DE CHEQUEO RESOLUCIÓN 508.	32

3.2. LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 1. GESTION SOCIAL	33
3.3. LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 2. MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN.	34
3.4. LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 3. MANEJO DE RESIDUOS.	35
3.5. LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 4. MANEJO DE RESTAURACIÓN.	36
3.6. LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 5. SEGUIMIENTO Y MONITOREO.	37
4. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	37
4.1. METODOLOGÍA DE LA CALIFICACIÓN ECOLÓGICA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. - Empresas publicas de Medellín-, EEPPM.-	40
4.2. CALIFICACION EFICIENCIA.	43
4.3. MATRIZ DE PRIORIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.	53
4.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	54
5. PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL EN OBRA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.	57
6. LISTAS DE CHEQUEO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO.	83
6.1 EVALUACIÓN DE GESTION DE GNCB SIN PROTOCOLO Vs APLICADO PROTOCOLO.	88
6.1.1 EVALUACIÓN DEL PROGRAMA 1. GESTION SOCIAL.	90
6.1.2 EVALUACIÓN PROGRAMA 2. MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN.	92
6.1.3 EVALUACIÓN PROGRAMA 3. MANEJO DE RESIDUOS.	93
6.1.4 EVALUACIÓN PROGRAMA 4. MANEJO DE RESTAURACIÓN.	94
6.1.5 EVALUACIÓN PROGRAMA 5. SEGUIMIENTO Y MONITOREO.	95
7. ESQUEMA DE TRMITES AMBIENTALES Y GESTION DE REQUISITOS LEGALES.	96

8. CONCLUSIONES.	100
9. RECOMENDACIONES.	102
10. BIBLIOGRAFÍA.	104

ANEXOS



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad nacional específica para redes de distribución de gas natural.

Tabla 2. Normatividad específica para redes de distribución de gas natural.

Tabla 3. Ancho de zanjas.

Tabla 4. matriz de Priorización de impactos ambientales.

Tabla 5. Priorización total de impactos ambientales.

Tabla 6. Actividades Vs. Cumplimiento normatividad ambiental vigente

Tabla 7. Calificación de eficiencia GNCB programa 1. gestión social.

Tabla 8. Calificación de eficiencia GNCB programa 2. manejo de la construcción.

Tabla 9 Calificación de eficiencia GNCB programa 3. manejo de residuos.

Tabla 10 Calificación de eficiencia GNCB programa 4. manejo de restauración

Tabla 11 Calificación de eficiencia GNCB programa 5. seguimiento y monitoreo.

Tabla 12 Actividades donde se originan impactos ambientales.

Tabla 13 Evaluación de impactos ambientales.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grupo gas natural en Colombia.

Figura 2. Municipios que cubren la concesión en Cundinamarca

Figura 3. Municipios que cubren la concesión en Boyacá y Santander

Figura 4 Organigrama gas natural Cundiboyacense S.A.ESP.

Figura 5 Relaciones internas y externas de la dirección técnica.

Figura 6 Legislación ambiental nacional.

Figura 7 Recorrido del gas natural.

Figura 8 Diagrama de flujo actividades de obra distribución de gas natural.

Figura 9 Método de calificación de indicadores.

Figura 10 Procedimiento para desarrollar trámites ambientales.

Figura 11 Documentación requerida para trámites ambientales.

Figura 12 Evaluación general sin protocolo Vs con protocolo.

Figura 13 Evaluación programa 1. gestión social.

Figura 14 Evaluación programa 2. manejo de la construcción.

Figura 15 Evaluación programa 3 manejo de residuos.

Figura 16 Evaluación programa 4. manejo de restauración.

Figura 17 Evaluación programa 5. seguimiento y monitoreo.

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Política de gestión medioambiental para los procesos de construcción, operación y mantenimiento de redes, Gas Natural S.A. ESP.

Anexo B. Marco legal general ambiental

Anexo C. Programación brigadas 2004 Cundinamarca.

## O INTRODUCCIÓN

El gas natural es un recurso abundante en el subsuelo del territorio Colombiano, subutilizado hasta hace varios años por la ausencia de mercado e infraestructura necesarios para su aprovechamiento.

El grupo empresarial Gas Natural tiene como objeto social, construir, operar, arrendar, mantener, vender y administrar gasoductos, redes de distribución, estaciones de regulación y estaciones de servicio de gas natural, siendo la encargada de comercializar y distribuir el producto para la Sabana de Bogotá.

Para cubrir la demanda a nivel nacional se crea la filial Gas natural Cundiboyacense – GNCB- y a través de la licitación pública No. 02 de 1997 para la prestación del servicio público de distribución domiciliaria de gas natural por red física o tubería tiene la concesión exclusiva para cubrir los Municipios del altiplano Cundiboyacense, Boyacá y Santander.

La compañía GNCB ha mantenido altos estándares en cuanto a calidad y cobertura en la prestación del servicio, sin embargo, a diferencia de los requerimientos ambientales, derivados de la Licencia ambiental otorgada por el MAVDT, ha recurrido a estrategias reactivas referidas a las deficiencias que se puedan presentar dentro de los procedimientos ambientales de control y seguimiento, para las obras de distribución de gas, trayendo como consecuencia reclamaciones tanto de la autoridad ambiental como de la comunidad.

A partir de esta problemática y con miras a lograr una administración eficiente de todos los aspectos desarrollados en obra, en consecuencia con la política ambiental del grupo empresarial a nivel mundial y para realizar un seguimiento y control efectivo, se diseña e

implementa -específicamente dentro del proyecto Sabana – el **PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.**

El diseño del protocolo nace a partir del seguimiento, evaluación y análisis de los procedimientos establecidos por el plan de manejo ambiental y su ejecución en las diferentes etapas –antes, durante y después- de la obra realizado a 7 Municipios del altiplano en donde se suministró el servicio de gas natural.

Este seguimiento se realiza mediante la verificación en campo de las actividades ejecutadas en obra y su comparación tanto de los registros físicos existentes, el archivo documental de la empresa, como de los procedimientos establecidos en el plan de manejo ambiental, para así identificar las debilidades y fortalezas en los procedimientos ambientales.

Este diseño se aplica en primera instancia a tres Municipios de la sabana –Madrid, Funza y Mosquera- obteniendo resultados positivos, considerando que está siendo replicado en los demás Municipios que conforman la exclusividad de la concesión.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un Protocolo de Manejo ambiental de obras de distribución de gas natural, para el Proyecto Sabana, Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar los parámetros de evaluación de la gestión ambiental de la compañía para poder calificar su desempeño.
- Evaluar los procesos y procedimientos realizados en la compañía, definiendo objetivos, alcance y actuaciones, que determinen un indicador específico para llegar a uno general.
- Diseñar un check list para cada una de las resoluciones del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como de cada uno de los Estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental que cobijan la concesión.
- Generar los registros para un control y seguimiento efectivo.
- Establecer los mecanismos de medición del cumplimiento de los controles ambientales desarrollados de acuerdo al plan de manejo ambiental y al estudio de impacto ambiental.
- Diseñar un esquema para desarrollar los trámites y la gestión de requisitos legales.



# 1. MARCO DE REFERENCIA

## 1.1 MARCO TEORICO

### 1.1.1 RESEÑA HISTORICA DEL GRUPO GAS NATURAL

El Grupo Gas Natural<sup>1</sup> es una multinacional de servicios energéticos, con más de 150 años de historia, que centra su actividad en el aprovisionamiento, distribución y comercialización de gas natural en España y en Latinoamérica, donde tiene más de 8,7 millones de clientes.

El actual Grupo Gas Natural es el resultado de un proceso de reordenación y vertebración del sector del gas natural en España. En 1991 se produjo la fusión de Catalana de Gas y Gas Madrid, ambas compañías con más de 150 años de historia, y la aportación de los activos de distribución de gas canalizado de Repsol. Esta fusión dio origen a Gas Natural SDG, S.A., sociedad cabecera del Grupo y compañía distribuidora de gas natural en Cataluña y en la Comunidad de Madrid.

En el exterior, la sociedad Gas Natural Internacional centraliza en una sola unidad de negocio las participaciones en las distribuidoras latinoamericanas del Grupo:

[Gas Natural BAN](#) , compañía Argentina en la que Gas Natural SDG participa en un 50,4%, distribuye gas en la zona norte de Buenos Aires;

[Companhia Distribuidora de Gas do Rio de Janeiro \(CEG\)](#), [CEG RIO](#) y [Gas Natural SPS](#), las tres compañías que Gas Natural SDG operan en Brasil, realizan la distribución de gas en la zona de Río de Janeiro y su área metropolitana, y en el área sur del estado de Sao Paulo.

[Gas Natural ESP](#) , en Colombia, distribuye gas en Bogotá, en el departamento de Santander y en el altiplano Cundiboyacense.

[Gas Natural México](#) , que distribuye gas en Nuevo Laredo, Saltillo, el área de Toluca, México DF, Monterrey, el estado de Guanajuato y en el Bajío Norte, que

---

1 [www.gasnatural.com/grupo.quienes\\_somos](http://www.gasnatural.com/grupo.quienes_somos).

comprende los estados Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas.

#### **1.1.1.1 MISIÓN Y VISIÓN DEL GRUPO GAS NATURAL:<sup>2</sup>**

La **Misión** del Grupo Gas Natural es atender las necesidades energéticas de la sociedad, proporcionando a sus clientes servicios y productos de calidad respetuosos con el medio ambiente, a sus accionistas una rentabilidad creciente y sostenible y a sus empleados la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales.

La **Visión** es ser un Grupo energético y de servicios líder y en continuo crecimiento, con presencia multinacional, que se distinga por proporcionar una calidad de servicio excelente a sus clientes, una rentabilidad sostenida a sus accionistas, una ampliación de oportunidades de desarrollo profesional y personal a sus empleados y una contribución positiva a la sociedad actuando con un compromiso de ciudadanía global.

#### **1.1.2 GRUPO GAS NATURAL COLOMBIA**

El Grupo Gas Natural gestiona desde el año 1997 Gas Natural ESP, compañía gasista de referencia en Colombia, que distribuye gas natural en la capital del país, Bogotá. A través de esta empresa, el Grupo también gestiona las compañías Gasoriente ESP, Gases de Barrancabermeja ESP y Gas Natural Cundiboyacense ESP, que operan en el departamento de Santander y en el área del Altiplano Cundiboyacense. El Grupo dispone, además, de una compañía de servicios, Serviconfort Colombia.

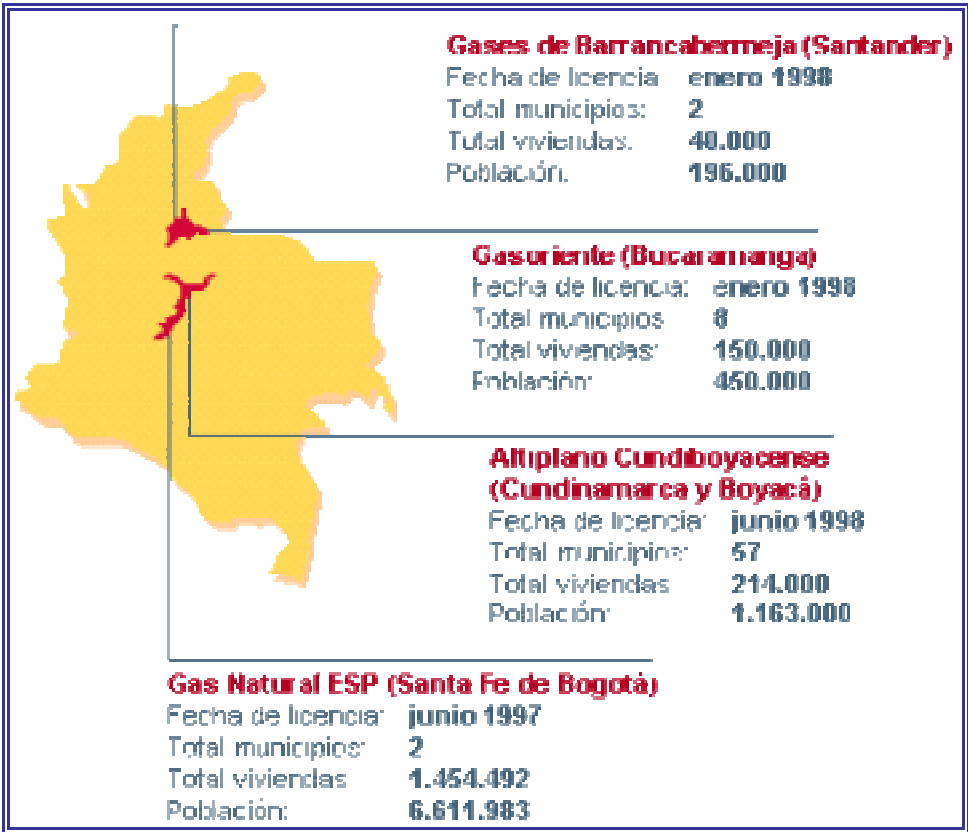
En el momento de su privatización, Gas Natural ESP, participada actualmente en un 59% por el Grupo Gas Natural, realizaba la distribución de gas natural en Bogotá. En 1998 inició un proceso de expansión nacional, con la adquisición de una participación en Gasoriente ESP. Esta empresa opera en el departamento de Santander, donde distribuye gas en la capital, Bucaramanga, y en otras ciudades de la zona. En este mismo departamento,

---

<sup>2</sup> [www.gasnatural.com/misión, visión y valores](http://www.gasnatural.com/misión,visión_y_valores).

donde se encuentra la ciudad de Barrancabermeja, opera la compañía Gases de Barrancabermeja ESP. Ver **Figura 1**. Grupo Gas Natural en Colombia.

**Figura 1. Grupo Gas Natural en Colombia.**



Fuente: [www.gasnatural.com/grupo\\_gas\\_natural\\_Colombia.2004](http://www.gasnatural.com/grupo_gas_natural_Colombia.2004)

**1.1.3 GAS NATURAL CUNDIBOYACENSE**

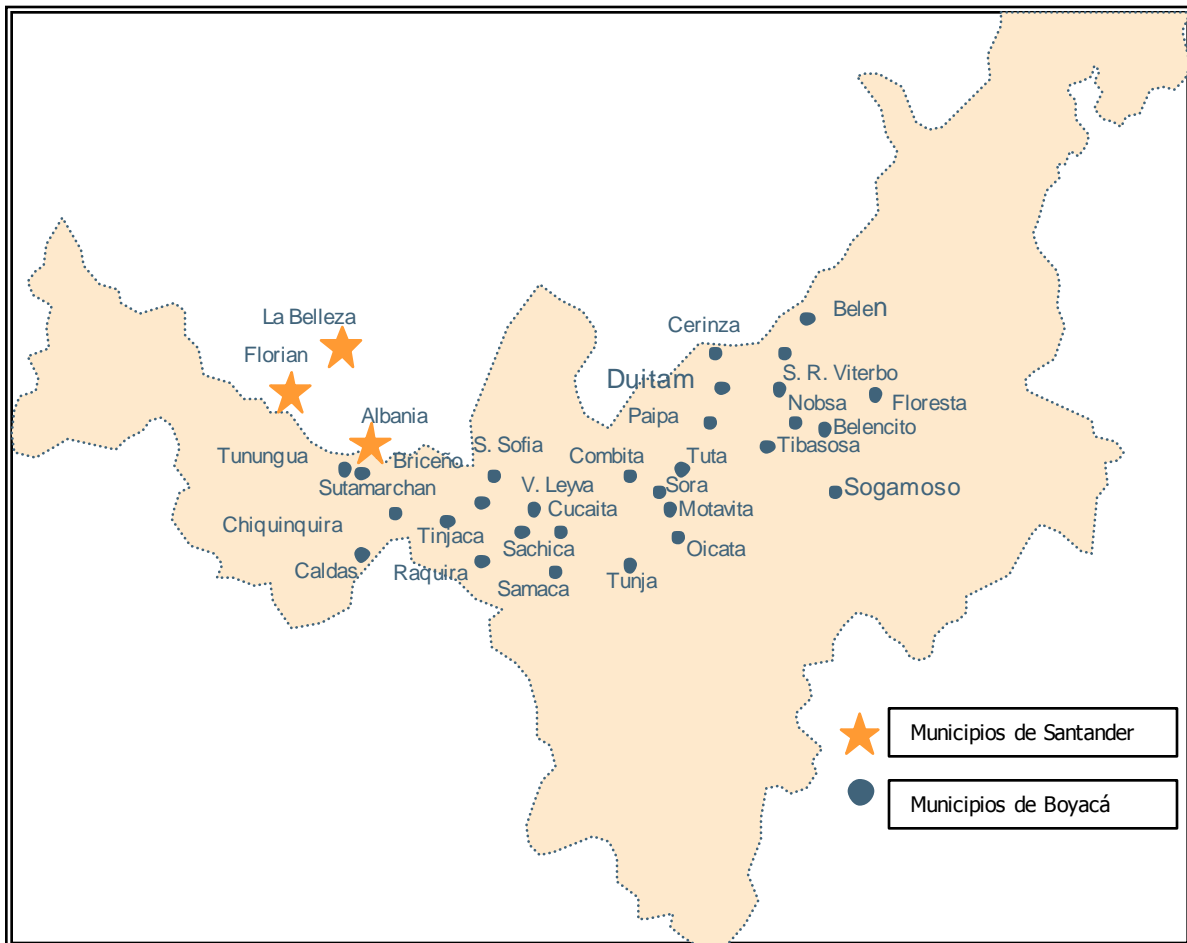
En mayo de 1998, Gas Natural ESP obtuvo la concesión para distribuir gas natural en el área del Altiplano Cundiboyacense, para lo cual se creó la compañía Gas Natural Cundiboyacense. En la **Figura2**. Municipios que cubren la concesión en Cundinamarca y la **Figura 3**. Municipios que cubren la concesión en Boyacá y Santander, se identifican los municipios que cubre la concesión.

Figura 2. Municipios que cubren la concesión en Cundinamarca.



Fuente: Archivo, Gas Natural Cundiboyacense.2004.

**Figura 3. Municipios que cubren la concesión en Boyacá y Santander.**



Fuente: Archivo, Gas Natural Cundiboyacense.2004.

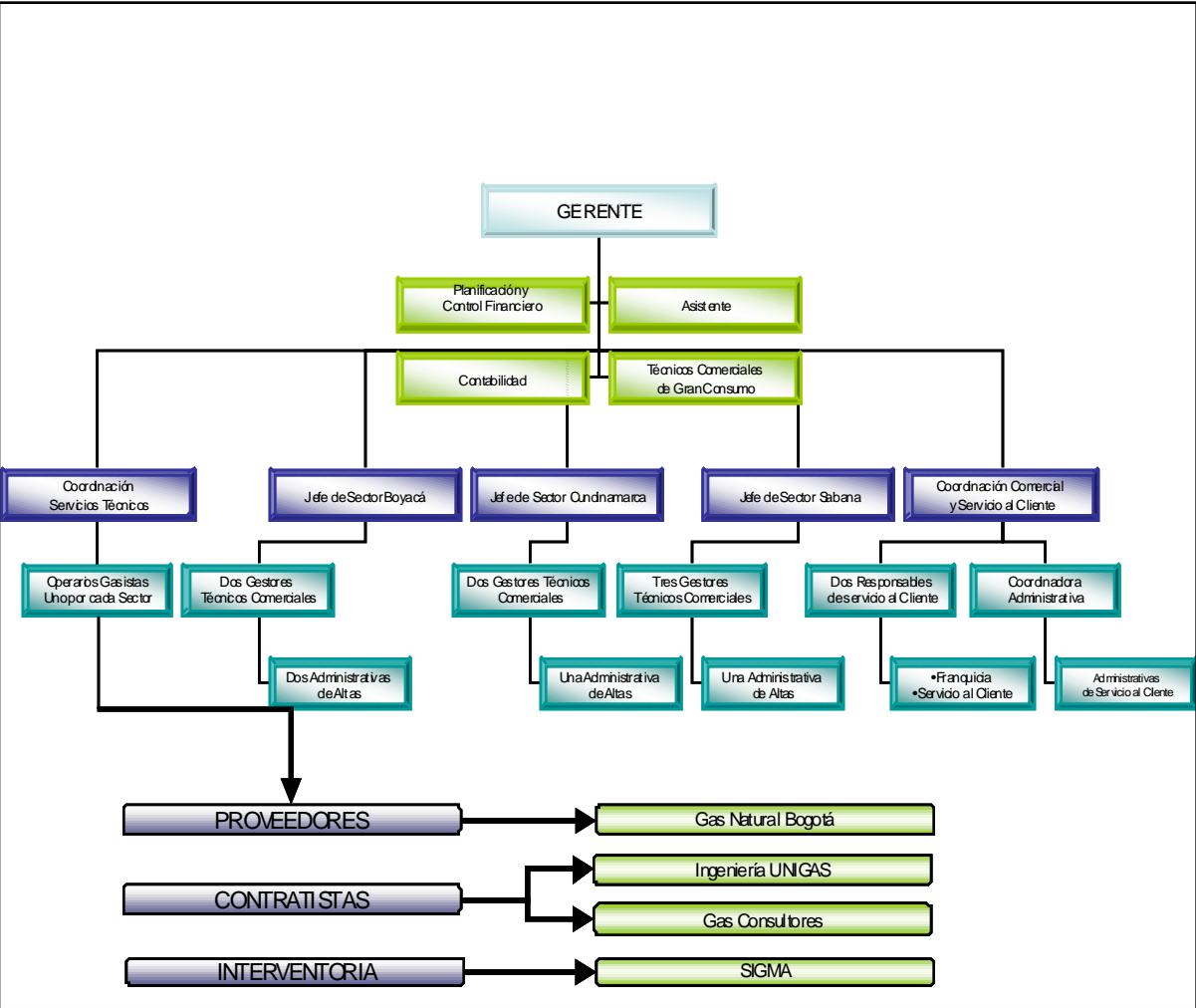
Uno de los principales objetivos de Gas Natural ESP es poner al alcance de la mayoría de la población de sus áreas de actuación la posibilidad de utilizar gas natural, para lo cual ha impulsado diversas campañas de financiación. Asimismo, dedica una especial atención al desarrollo del uso del gas natural para vehículos.

Por otro lado, el Grupo constituyó en 1999 la sociedad de servicios Serviconfort Colombia que realiza las revisiones periódicas o quinquenales en Bucaramanga y Bogotá y proporciona apoyo comercial y operativo a las distribuidoras del Grupo, entre otras actividades.

Dentro de la empresa, la estructura organizacional se encuentra dividida por direcciones, las cuales desempeñan un papel específico dentro del negocio del gas.

A continuación en la **Figura 4. Organigrama Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP.**, se presenta la estructura organizacional de Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP.

**Figura 4. Organigrama Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP**



Fuente: Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. 2004

Para el desarrollo de este proyecto se tendrá como soporte técnico concretamente a la Dirección Técnica, encarga de gestionar las operaciones específicas sobre las líneas de distribución tales como:

- Construcción de infraestructura.
- Diseño de infraestructura.
- Gestión de materiales, proveedores y servicios.
- Inspección de construcción de infraestructura.
- Suministro de gas natural a clientes residenciales, comerciales, industriales y vehiculares.
- Calibración de medidores residenciales, comerciales e industriales.
- Operación y mantenimiento de redes.
- Atención Técnica a clientes.
- Atención y respuesta ante emergencias.

Cada operación tiene sus propias características y procesos específicos, siendo manejadas y ejecutadas al interior de la Dirección Técnica y en algunos casos por las diferentes firmas contratistas.

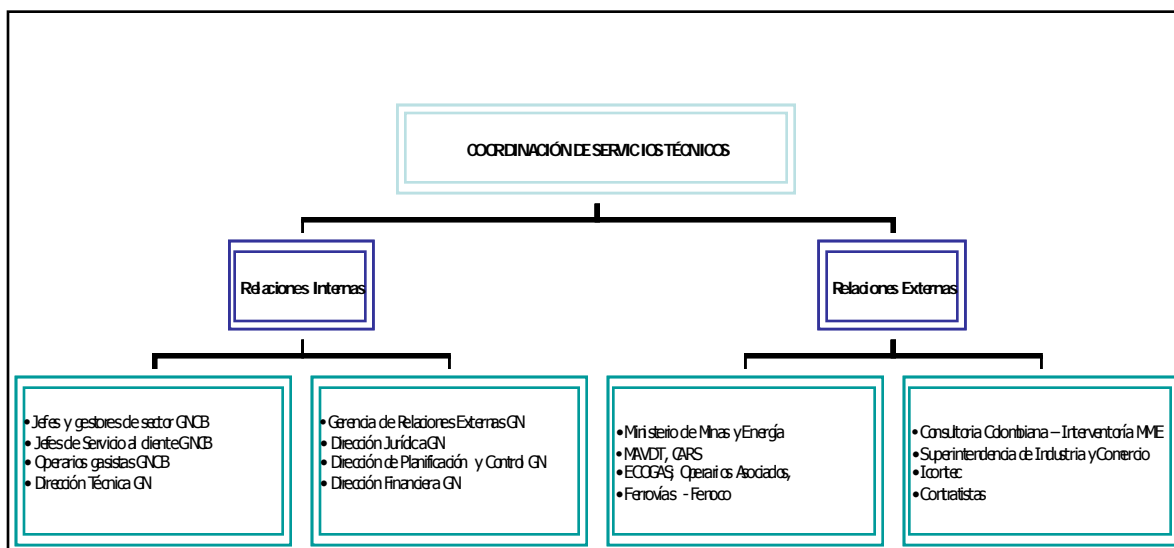
#### **1.1.3.1 Responsabilidades de la Coordinación Técnica**

- Asegurar el suministro de gas natural en la cantidad y calidad requeridas para la distribución en el área de influencia.
- Encargada de la atención a emergencias e implementación del Plan de mantenimiento, garantizando la seguridad y continuidad en la prestación del servicio.
- Apoyo técnico a las áreas de la empresa y contratistas.
- Generar estrategias que permitan el desarrollo de los procesos bajo los requerimientos del contrato de concesión y de operación, requerimientos legales y procedimentales (Normas Internas y Normativa Técnica Colombiana).
- Mejoramiento de procedimientos que permitan la optimización de procesos de las áreas operativas, mediante el suministro de información oportuna y retroalimentación a través de indicadores de gestión, para así implementar las acciones específicas.

### 1.1.3.1.1 Funciones y Actividades Específicas de la Coordinación Técnica

- Verificar el cumplimiento del contrato de concesión y representante ante la Interventoría del Ministerio de Minas y Energía para la solución de incumplimientos o inconsistencias.
- Administrar el contrato de operación con Gas Natural S.A. E.S.P.
- Implementar y controlar el sistema de gestión de calidad
- Implementar y controlar el sistema de gestión medioambiental
- Implementar y controlar el sistema de seguridad industrial y salud ocupacional en contratistas.
- Verificar el cumplimiento del Contrato de servicios (construcción de redes, acometidas e internas y de Interventoría) con terceros y procedimientos internos.
- Emitir conceptos técnicos.
- Diseñar los planes internos y externos de capacitación técnica
- Desarrollar e implementar el esquema documental y procedimental de la compañía.
- Implementar y controlar el sistema de atención de emergencias
- Control de calidad a obras especiales (cruces férreos, viales, fluviales, etc.)

Figura 5. Relaciones Internas y Externas de la Coordinación de Servicios





**Técnicos.**

Fuente: Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. 2004

## **1.2 MARCO NORMATIVO**

### **1.2.1 MARCO LEGAL AMBIENTAL NACIONAL**

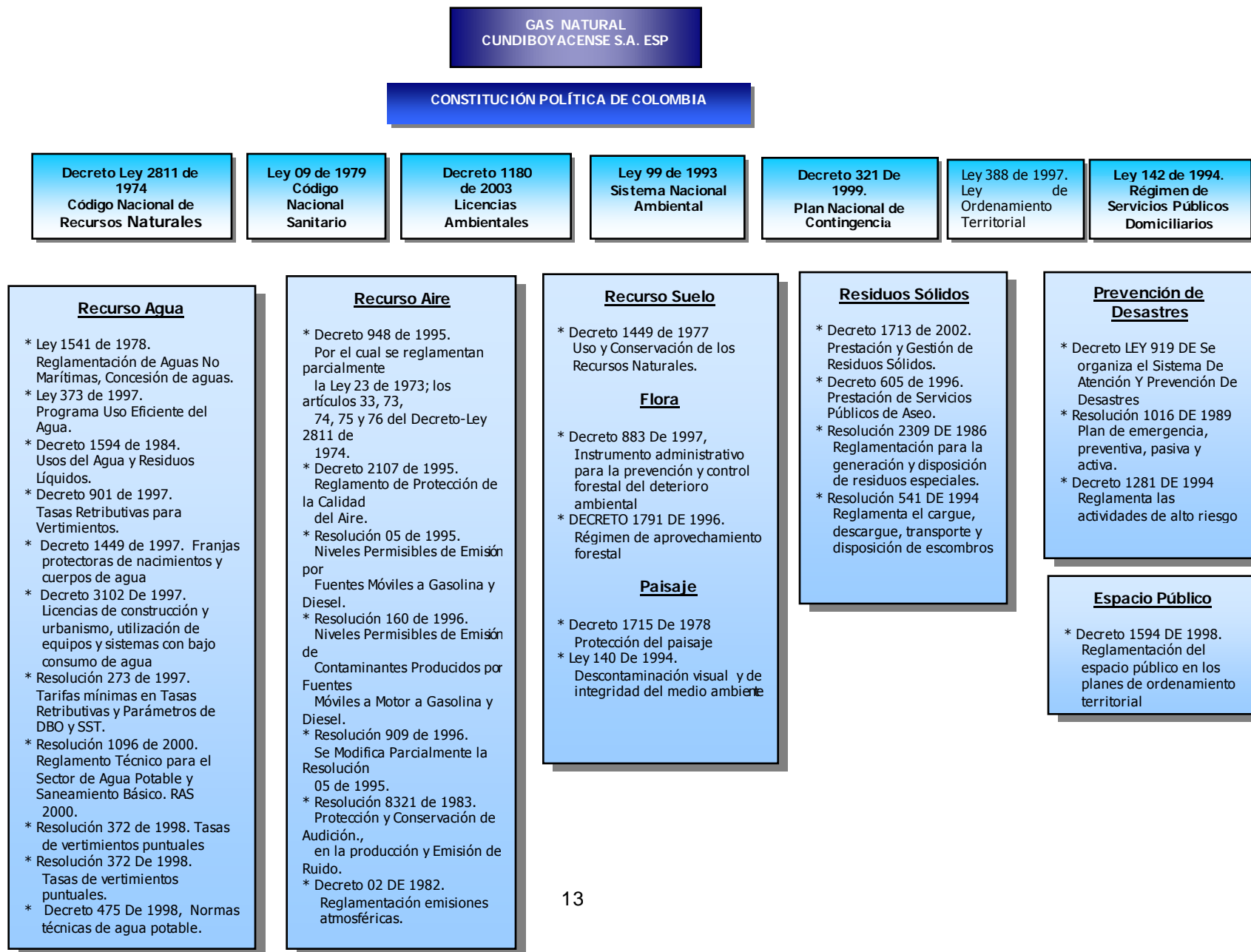
Ver Figura 6. Legislación Ambiental Nacional

### **1.2.2 NORMATIVIDAD NACIONAL ESPECÍFICA PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL**

Ver Tabla 1. Normatividad Nacional Específica para Redes de Distribución de Gas Natural

Ver Tabla 2. Normatividad Específica para Redes de Distribución de Gas Natural

**Figura 6. Legislación Ambiental Nacional**



**Tabla 1. Normatividad Nacional Específica para Redes de Distribución de Gas Natural.**

NORMA	DESCRIPCIÓN	OBJETO – ALCANCE - APLICACION
NORMATIVA TÉCNICA NT-916-COL	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS.	Esta norma tiene por objeto especificar las características y condiciones mínimas que deben cumplir las señales a emplearse para el manejo del tránsito vehicular y peatonal, durante la construcción de redes y acometidas de polietileno. Especifica las dimensiones, ubicación, colores, información y la comunicación social que suministrará la Empresa sobre las características y beneficios de la obra. Se aplica a las actividades de construcción de redes de distribución y acometidas de polietileno.
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2505	INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS DESTINADAS A USOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES.	El objeto de la norma es establecer los requisitos que se deben cumplir en el diseño y construcción de instalaciones para suministro de gas destinadas a usos residenciales y comerciales, así como las pruebas a las que se debe someter dichas instalaciones para verificar su operación confiable y segura. Las instalaciones de gas cubiertas por esta norma comprenden los sistemas de tubería, accesorios, elementos y otros componentes que van desde la salida de la válvula de corte (registro) en la acometida hasta los puntos de conexión de los artefactos de uso doméstico ó comercial que funcionan con gas.
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NT – 044 – ESP	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDAS E INSTALACIONES DOMICILIARIAS PARA EL SUMINISTRO DE GAS.	Establecer las especificaciones técnicas que deben cumplirse en la ejecución de acometidas e instalaciones para el suministro de gas domiciliario. Esta norma aplica a los procedimientos de construcción de instalaciones domiciliarias para suministro de gas natural operando a baja o media presión, y a la construcción de acometidas operando a media presión.

**Tabla 1. Normatividad Nacional Específica para Redes de Distribución de Gas Natural.**

NORMA	DESCRIPCION	OBJETO – ALCANCE - APLICACION
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – 3728	GASODUCTOS. REDES DE DISTRIBUCIÓN URBANA DE GAS	<p>Esta norma tiene como objeto establecer los requisitos que deben cumplir las redes de distribución urbana de los sistemas de gases combustibles, en cuanto al diseño, materiales, construcción, verificación y pruebas, condiciones de operación y exigencias relativas al mantenimiento y control de corrosión.</p> <p>Esta norma contempla las siguientes líneas de tuberías:                      Líneas de transmisión, líneas primarias o redes troncales                      Líneas de transmisión, líneas secundarias                      Líneas de transmisión, líneas de servicio</p> <p>Las especificaciones de esta norma son adecuadas para las condiciones de operación y prestación del servicio regularmente encontrado en la industria del gas. Toda actividad desarrollada bajo el campo de aplicación de esta norma deberá satisfacer o exceder las especificaciones en materia de seguridad aquí contempladas.</p>
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – ISO 9001	SISTEMAS DE CALIDAD MODELO PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN DISEÑO, DESARROLLO, PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y SERVICIO ASOCIADO.	<p>Esta norma relaciona los requisitos del sistema de calidad, que se puede utilizar para propósitos de aseguramiento externo de calidad. Para utilizar cuando el proveedor asegura la conformidad con requisitos especificados, durante el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio asociado.</p>
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – ISO 14001	SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.	<p>Esta norma establece los requisitos de un sistema de Administración Ambiental, que permiten a una organización formular políticas y objetivos, tomando en cuenta los requisitos legislativos y la información sobre los impactos ambientales significativos. Se aplica a los aspectos ambientales que una organización puede controlar y sobre los cuales, puede esperarse, tenga una influencia. Esta norma es aplicable a cualquier tipo de organización.</p>
FERROVIAS – NT – 001	NORMAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS QUE CRUCEN O AFECTEN LA VIA FERREA	<p>La norma tiene por objeto reglamentar la instalación de oleoductos. Tuberías de acueducto o alcantarillado y tuberías industriales, que crucen la vía férrea o que afecten la zona de seguridad férrea.</p> <p>Esta norma se aplica a todas aquellas personas naturales o jurídicas, tanto publicas como privadas, que requieran instalar tuberías subterráneas que se proyecten transversal o longitudinalmente a la vía férrea.</p>

**Tabla 2. Normatividad Específica para Redes de Distribución de Gas Natural.**

NORMA	DESCRIPCION	OBJETO – ALCANCE - APLICACION
NORMA TÉCNICA GAS NATURAL NT – 030 – COL:	<b>CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES SECUNDARIAS PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS. ESPECIFICACIONES GENERALES.</b>	Establecer los criterios técnicos que deben tenerse en cuenta durante las actividades de construcción de redes de polietileno (troncal, anillo y derivaciones) para la distribución de gas natural en media presión. Se aplica a las obras civiles, obras mecánicas y demás actividades relacionadas con la construcción de redes secundarias para la distribución de gas natural, sin incluir las acometidas.
NORMATIVA TÉCNICA NT-020-ESP GAS NATURAL S.A., E.S.P.	<b>ESPECIFICACIONES PARA EL CARGUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO</b>	Establecer los requisitos básicos para el manejo de tubería de polietileno, con el fin de garantizar que ésta no sufra daños, que puedan afectar su correcto funcionamiento en las redes de distribución de gas durante su vida útil. Se aplicará a las actividades de cargue, transporte y almacenamiento de tubería de polietileno.
NORMA TÉCNICA GAS NATURAL NT-075 – ESP	<b>CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION DE OBRAS DE REDES Y ACOMETIDAS.</b>	Este procedimiento tiene por objeto establecer los criterios técnicos y las actividades mínimas de inspección, para el aseguramiento de la calidad de las obras de redes de distribución (anillos y troncales) con sus respectivas acometidas, incluyendo aquellas donde la obra civil se realiza a cargo de terceros.
PROCEDIMIENTOS DE GESTION MEDIOAMBIENTAL PGM – 083 – COL	<b>CONTROL MEDIOAMBIENTAL DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>	Definir los lineamientos y establecer los criterios para Gas Natural S.A. ESP y sus empresas filiales ejecuten acciones concretas tendientes a la adecuada gestión de los procesos y actividades constructivas y de reparación de redes de gas natural. La aplicación de este procedimiento se extiende a toda la estructura de Gas Natural S.A. ESP y a todas sus filiales. <b>ALCANCE:</b> Cubre todos los aspectos medioambientales derivados de las actividades productos o servicios que se desarrollan en los procesos de construcción y reparación de las redes de gas natural. Así mismo se consideran las condiciones normales, anormales de funcionamiento y situaciones de emergencia susceptibles de causar impactos o daños al medio ambiente, bajo criterios preventivos.

### 1.3 MARCO CONCEPTUAL

Para entender el proceso de construcción de redes de gas es importante conocer algunos términos:

#### 1.3.1 DEFINICIONES <sup>3</sup>

**ACOMETIDA:** Conjunto de tuberías, equipos y accesorios requeridos para la entrega de gas a uno o varios usuarios, desde el anillo de distribución hasta el (los) medidor (es) inclusive, ó previo acuerdo entre el contratista y Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP.

**ACCESORIOS PARA TUBERÍA DE POLIETILENO:** Accesorios de polietileno para unión por fusión a tope, accesorios de polietileno de tipo campana, accesorios para unión por electrofusión.

**ANILLOS DE DISTRIBUCIÓN:** Parte de la red de distribución conformada por accesorios y tuberías que se derivan de las redes troncales formando mallas o tramos.

**CANTERA:** Es el área a cielo abierto de la cual se extraen rocas o agregados, utilizados como materiales de construcción.

**CENTRO DE MEDICIÓN:** Conjunto de equipos que permiten efectuar la medición, el control y la regulación de la presión del gas suministrado a uno o a varios usuarios.

**DERECHO DE VÍA:** Franja de terreno destinada a alojar la tubería para el transporte o la distribución de gas.<sup>4</sup>

**DERIVACIÓN:** Corresponde a cualquier prolongación de la red inicialmente prevista.

**ESCOMBRERA:** Sitio utilizado para la disposición final de los escombros, siguiendo procedimientos y métodos de manipulación y disposición adecuados.

**ESPACIO PÚBLICO LEY 09/89:** Es el área o bien social, donde las personas desarrollan actividades comunes, tales como recreación, libre tránsito peatonal y vehicular, instalación de infraestructura y mobiliario urbano, bajo normas de convivencia ciudadana, respeto y orden.

**GUÍA AMBIENTAL:** Conjunto de acciones y procedimientos orientados principalmente para dar a conocer los lineamientos ambientales que deben seguir los contratistas de las

---

<sup>3</sup> Norma Técnica Colombiana NT – 044 – ESP: Especificaciones técnicas para la construcción de acometidas e instalaciones domiciliarias para el suministro de gas.

<sup>4</sup> Construdata, edición 133. Informe especial redes de servicios públicos. Dic 2004 febrero 2005

diferentes empresas o entidades que tienen a cargo la adecuación y mantenimiento de las redes de servicios públicos; con el fin de prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los posibles impactos que se generen en el desarrollo de las obras.

**IMPACTO AMBIENTAL:** es el conjunto de efectos adversos o benéficos generados por actividades antrópicas o naturales, en el ambiente.

**INDICADORES DE GESTIÓN:** son expresiones cuantitativas de las variables que intervienen en un proceso y de los atributos de los resultados del mismo y que permitan analizar el desarrollo de la gestión y el cumplimiento de las metas respecto al objetivo trazado por la organización

Existen Indicadores de uso de recursos o eficiencia en el manejo de los mismos, de resultados o eficacia en el logro de objetivos, de impacto o efectividad de la gestión<sup>5</sup>.

**INSTALACIÓN INDIVIDUAL:** Conjunto de tuberías y accesorios utilizados para conducir el gas hasta los artefactos de consumo de cada usuario en particular.

**LINEAS DE ACOMETIDA:** Sistemas de tuberías para el suministro del gas desde las líneas primarias o secundarias hasta la válvula de corte individual de consumo.

**LINEAS DE TRANSPORTE:**<sup>6</sup> Sistemas de tuberías para el transporte de gas comprendidos entre las fuentes de abastecimiento y la estación receptora (City Gate) o de los centros de distribución de los grandes consumidores (Gran Industria). También comprenden los sistemas de tuberías empleados para la interconexión de dos o más fuentes de abastecimiento o acopio. Estas líneas de transporte son operadas a alta presión.<sup>7</sup>

**LINEAS PRIMARIAS:** Sistema de tuberías destinados a la distribución de gas hacia sectores puntuales de consumo. Comprenden desde la salida de la estación receptora a la entrada a las estaciones reguladoras dispuestas en la red de distribución. Por lo general, se componen de tuberías metálicas operadas a alta presión.

**LINEAS SECUNDARIAS:** Sistemas de tuberías que se derivan de las líneas primarias desde las salidas de las estaciones reguladoras de distrito y se extiende hacia la línea de acometida de todos los usuarios. Se componen de tuberías de materiales plásticos, operadas a media presión.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Indicadores de gestión, Un enfoque sistémico, Gerardo Domínguez Giraldo.

<sup>6</sup> IBID, Construdata, Dic 2004 – Feb 2005

<sup>7</sup> Presiones superiores a 7 bar (101,5 psig)

<sup>8</sup> Presiones superiores a 140 mbar (2,03 psig ) y menores o iguales a 7 bar.

**MATERIAL PARA LA REPOSICIÓN:** El material a utilizarse en las reposiciones debe ser especificado en los permisos y licencias otorgados por las entidades locales. De no existir una especificación particular se seguirá lo expuesto en la norma NT – 030 – COL.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** Son obras o actividades encaminadas a prevenir o controlar los impactos ambientales y sociales generados por la obra o actividad.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** Son obras o actividades dirigidas a atenuar o minimizar los impactos o efectos de una obra o actividad.

**MEDIDAS DE CORRECCIÓN:** Son obras o actividades dirigidas a recuperar las condiciones del ambiente afectado.

**MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:** Son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, nuevas condiciones ambientales por los impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

**NICHO:** Recinto debidamente ubicado y convenientemente construido donde se aloja el centro de medición individual y/o común.

**OBRAS LINEALES:** se consideran obras lineales de construcción aquellas que unen dos o más puntos fijos, pueden atravesar diferentes paisajes, ocupan relativamente poca superficie, son estructuras artificiales y obedecen a una necesidad real especialmente en lo referente a servicios públicos. Estas obras se pueden situar a nivel del terreno, por encima o por debajo del mismo, ocasionando diferentes efectos sobre el medio. Toda obra lineal afecta un área de influencia que está determinada por la magnitud de la obra y el tiempo de ejecución del proyecto y los efectos generados se perciben de manera indirecta y directa.<sup>9</sup>

**PARTICIPACIÓN CIUDADANA:** Proceso de comunicación entre diversos actores y aspectos sociales que buscan transformar mediante acciones concretas una relación socio – ambiental para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA:** Es un conjunto de medidas o acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posible efectos e impactos ambientales negativos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia.

---

<sup>9</sup> Guía para el manejo ambiental de obras lineales en Bogotá D.C., Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.



**PROTOCOLO:** conjunto de normas y orientaciones para el correcto funcionamiento de una organización.

**RED TRONCAL:** Conjunto de tuberías y accesorios debidamente acoplados que conforman el sistema a través del cual se distribuye gas combustible por vías y zonas públicas de la ciudad.<sup>10</sup>

**RED DE DISTRIBUCIÓN:** Sistemas de tuberías y accesorios destinados al abastecimiento de gas, comprendidos entre la salida de la estación receptora (City Gate), estación receptora local o tanque de almacenamiento, hasta la válvula de corte (registro) ubicada en la acometida.

**REVISIONES QUINQUENALES:** revisión de la instalación interna de los clientes por lo menos una vez cada 5 años, cumpliendo con la Resolución CREG 067 de Diciembre de 1995. Se encuentra estipulado en el Contrato de condiciones uniformes celebrado entre gas Natural y el cliente, también en la Ley 142 de 11 de julio de 1994 Servicios Públicos Domiciliarios.

**VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO O POLIVALVULAS:**<sup>11</sup> Dispositivos que permiten mediante una rápida operación manual el bloqueo total o parcial del paso de gas o el flujo del mismo en el instante que se requiera. Se localizan sobre la red de polietileno y controlan el suministro del servicio a uno o varios anillos de distribución, e incluso a una instalación en el evento en que la acometida requiera de la instalación de una poliválvula.

**EVÁLVULA PRINCIPAL:** Localizada en el paramento de la propiedad, accesible desde el exterior, debidamente identificada y señalizada, debe permitir la interrupción el flujo de gas a la instalación común de la edificación.

**VÁLVULA DE ACOMETIDA:** Ubicada en el centro de medición, de fácil acceso, debe permitir la interrupción del flujo al mismo número de usuarios al que sirve dicho centro. Cuando el suministro de gas se efectúa en una sola etapa de regulación, la válvula de acometida desempeña las mismas funciones de la válvula principal.

**VÁLVULA DE CORTE:** Ubicada en la entrada del medidor del gas de cada usuario de tal manera que permita el control del suministro de gas a cada instalación individual.

---

<sup>10</sup> GAS NATURAL COLOMBIA, NORMA TÉCNICA GAS NATURAL NT – 030 – COL, Dirección Técnica: criterios técnicos para la construcción de redes secundarias para distribución de gas. Especificaciones generales.

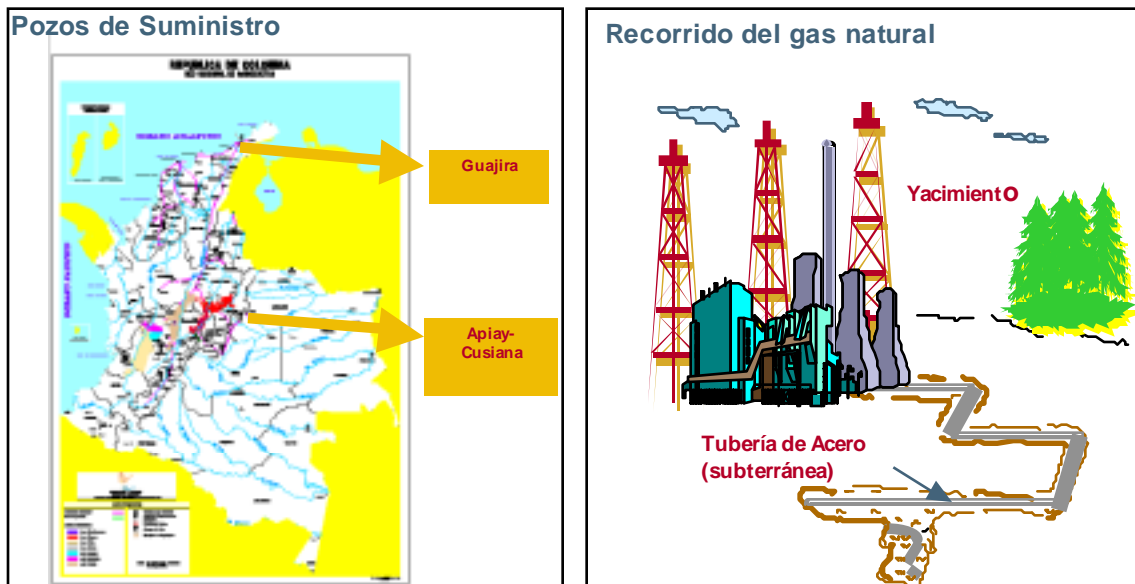
<sup>11</sup> IBID, Construdata, Dic 2004 – Feb 2005

**VÁLVULA DE PASO:** Ubicada en cada una de las salidas de gas de la instalación individual de tal manera que permita el flujo o suspensión del servicio a cada artefacto de consumo. En el caso de estufas se evitará que el accionamiento de la válvula se realice sobre la zona de cocción.

## 2 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL

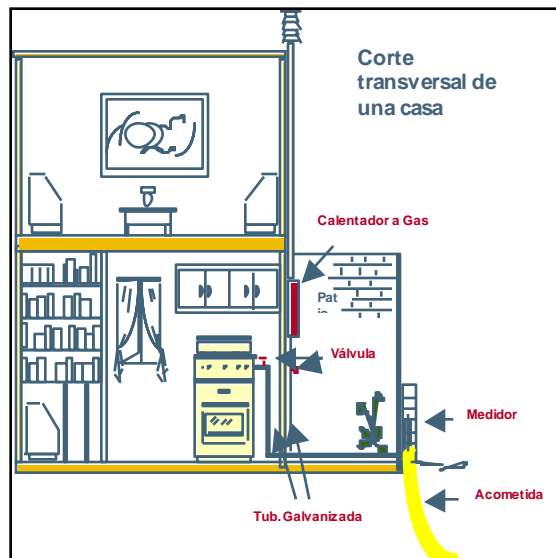
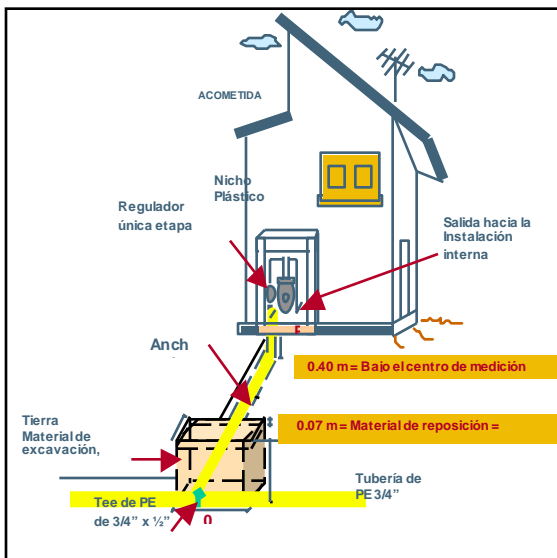
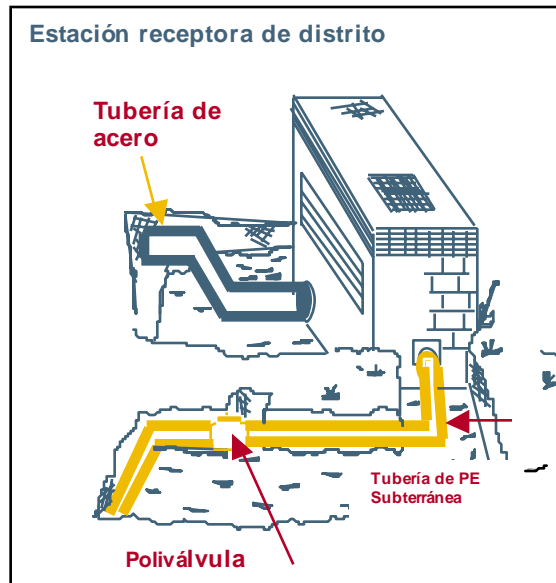
Los yacimientos y pozos de suministro de Gas Natural en Colombia están ubicados en los departamentos de La Guajira y Casanare. Desde allí se inicia el recorrido del mismo a través de sistemas de tuberías de acero –operadas a alta presión<sup>12</sup>- por medio de las cuales se transporta el Gas hasta llegar a las estaciones receptoras - City Gates- ubicadas estratégicamente según las necesidades de la población y el diseño de las redes. A partir de estas se derivan los sistemas de tuberías de las líneas primarias destinados a la distribución de gas hacia sectores puntuales de consumo, llegando a las estaciones reguladoras que por lo general tienen las mismas características que los sistemas de tuberías de transporte. Se derivan de estas, las líneas secundarias y se extienden hacia las líneas de acometida de todos los usuarios, que se componen de tuberías de materiales plásticos - polietileno- operados a media presión<sup>13</sup> -. Ver Figura 7. Recorrido del Gas Natural.

**Figura 7. Recorrido del Gas Natural**



<sup>12</sup> Sistema que opera a presiones superiores a 7 bar (101,5 psig)

<sup>13</sup> Sistema que opera a presiones superiores a 140 mbar (2.03 psig) y menores o iguales a 7 bar.



Fuente: Archivo presentaciones Gestores Técnicos Comerciales. GNGB. 2004.

El polietileno es un material blando de poca resistencia a los impactos fuertes, siendo la manipulación del mismo, parte fundamental para evitar un deterioro que afecte su durabilidad y desempeño con el tiempo<sup>14</sup>. La manipulación de tuberías y accesorios de polietileno se realiza teniendo en cuenta que todas las superficies que están en contacto con el material garantizan su protección.

<sup>14</sup> GNGB trabaja exclusivamente con sistemas de tuberías de polietileno.

## **2.1 ACTIVIDADES DE OBRA**

Para la ejecución de las obras de distribución de Gas Natural se realizan en orden cronológico las siguientes actividades:

### **2.1.1 Cargue y descargue de tubería**

Se lleva a cabo de dos maneras: manualmente o mediante el uso de montacargas especialmente adecuados sobre superficies lisas para evitar daños en el material.

Los tubos suministrados en rollos son manipulados manualmente o con montacargas, utilizando un amortiguamiento en las zonas de material evitándose contacto con el suelo o con superficies abrasivas. También se utilizan grúas sujetando los rollos con cintas o correas que tengan bordes redondeados para evitar el daño al material.

### **2.1.2 Transporte**

El transporte de la tubería, cuando existe un gran volumen de material se lleva a cabo en vehículos con superficies planas de madera, con el fin de evitar el contacto de puntillas o aristas cortantes, que puedan ocasionarle daño a la tubería de polietileno.

Cuando el material no es lo suficientemente voluminoso este es transportado en camionetas con platón, sin ninguna de las disposiciones de seguridad para la conservación del material estipuladas en la norma técnica NT-020-ESP Gas Natural<sup>15</sup>.

### **2.1.3 Almacenamiento**

La tubería y accesorios de polietileno se encuentran almacenados en recintos cubiertos, cerrados y cercanos a la obra; colocando la tubería en posición horizontal de manera ordenada.

Se inspeccionan los materiales en el momento de la recepción, para evitar el almacenamiento de tubería o accesorios con algún tipo de daño.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Especificaciones para el cargue, transporte y almacenamiento de tubería y accesorios de polietileno.

<sup>16</sup> NORMATIVA TÉCNICA NT-020-ESP GAS NATURAL S.A., E.S.P.

También se realiza almacenamiento de material en zonas cercanas a los frentes de obra dispuestos para tal fin, pero no se cuenta con la señalización conveniente, según la norma NT-916-COL: Señalización de obras de construcción de redes de distribución de gas, haciendo que se presenten inconvenientes tanto para el contratista como para la comunidad circundante.

## 2.2 ACTIVIDADES OBRAS CIVILES<sup>17</sup>

Las obras civiles comprenden la excavación de zanjas de dimensiones determinadas -Ver **Tabla 3. Ancho de zanjas-**, que permiten enterrar el sistema de tuberías bajo andenes, zonas verdes, vías peatonales y/o vehiculares;

**Tabla 3. Ancho de zanjas.**

Diámetro nominal de la tubería de polietileno (pulg.)	Ancho de la zanja (cm)	Profundidad de la zanja (cm)
Entre 12 y 18	60	70
Entre 6 y 4	40	70
Menor a 4	20	60

Fuente: NT – 030 – COL Gas Natural. 2003

### 2.2.1 Rotura<sup>18</sup>

Corresponde al corte, la perforación, levantamiento y retiro del acabado superficial del piso donde se va a tender la tubería.

Mediante el uso de cortadora se efectúa el corte, de tal manera que los bordes de la rotura sean regulares y no produzcan agrietamientos en las superficies adyacentes.

<sup>17</sup> NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NT – 044 – ESP: Especificaciones técnicas para la construcción de acometidas e instalaciones domiciliarias para el suministro de gas.

<sup>18</sup> IBID. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NT – 044 – ESP

En lo posible se evita la rotura de acabados especiales como mármoles, granitos, cerámica y materiales de difícil consecución como aquellos de cierta antigüedad que hayan sido discontinuados. La profundidad del corte es de 5cm en andenes y 6cm en vías.

Durante esta actividad se le adiciona agua al material al que se le realizara e corte, para evitar la emisión de material particulado, pero generando aguas residuales en una mínima proporción.

### **2.2.2 Excavación**

La excavación se realiza manualmente, teniendo las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías adyacentes de otros servicios públicos, en el caso en ocurran daños, la reparación esta a cargo del contratista.

El fondo de la zanja queda libre de materiales como aristas o bordes cortantes.

En el caso de encontrarse terrenos rocosos, GNCB exige el tendido de una capa de arena o material seleccionado de 5 cm. de espesor para evitar daños a la tubería.

Cabe anotar que en ninguna de las actividades se protegen los sumideros, produciendo muchas veces el taponamiento de estos por los sólidos que se generan en obra.

Los residuos generados en todas las actividades de obra que aplique, en un 90% no están siendo dispuestos en escombreras autorizadas

### **2.2.3 Perforación Neumática**

El procedimiento de perforación neumática consiste en la ejecución de túneles mediante la utilización de un dispositivo percutor llamado misil, que comprime el suelo tras su paso dejando una perforación por la cual se permite la instalación de la tubería, originando así una mínima afectación del espacio publico. Su empleo se realiza en cruces de vías vehiculares, en andenes donde existen acabados especiales como tabletas, granitos, concretos figurados, etc.

Inicialmente se determina el costado por el cual se va a ejecutar el lanzamiento del misil.

Para la instalación del equipo de perforación neumática, se realiza la excavación de una caja de las siguientes dimensiones:

Andenes: 1m x 0.3m y 0.6m de profundidad aproximadamente.

Cruces de vía: 1m x 0.7m x 1.2m de profundidad en perforaciones para tubería de hasta 2" y 1m x 1m x 1.5m de profundidad en perforaciones para tuberías de 3" y 4".

En los cruces de vías, la profundidad a la que pasa el misil es de mínimo de 1.20 metros.

No se realizan lanzamientos mayores a 15m ya que el misil tiende a desviarse en estos casos.<sup>19</sup>

#### **2.2.4 Perforación Dirigida**

Mientras el equipo de perforación neumática es para distancias cortas y avanza solo en línea recta, el equipo de perforación dirigida tiene posibilidad de guiar la perforación tanto horizontal como vertical a todo lo largo del lanzamiento.

Este equipo no necesita de las cajas de lanzamiento y recibo, puesto que es un equipo hidráulico que opera desde la superficie; cuenta con una cabeza de perforación que compacta el material a su marcha y la dirección se controla observando la posición de la cabeza de perforación. La información acerca de la ubicación, inclinación y posición de la cabeza dirigida es suministrada por una sonda electrónica a un aparato receptor – localizador operado desde la superficie donde el operario localiza con precisión la cabeza del misil controlando su dirección de acuerdo con las necesidades, normas y diseños propios de la tubería a instalar.

En los cruces de vías la profundidad a la que pasa el misil es mínimo de 1.20 metros. Esta metodología de perforación solo se utiliza en vías vehiculares.

---

<sup>19</sup> GAS NATURAL COLOMBIA, NORMA TÉCNICA GAS NATURAL NT – 030 – COL, Dirección Técnica: criterios técnicos para la construcción de redes secundarias para distribución de gas. Especificaciones generales.



## **2.3 Obras Mecánicas** <sup>20</sup>

### **2.3.1 Instalación de tuberías.**

#### **2.3.1.1 Trazado de las redes:**

El trazado se realiza en línea recta, aunque, dada la flexibilidad de las tuberías se realizan desviaciones con un radio mínimo de 25 veces el diámetro de la tubería con el objeto de evitar los obstáculos naturales.

En el caso en el que se presenten arbustos obstaculizando los tendidos de las tuberías, estos son desembrados y dispuestos en bolsas, cuando se termina la obra, se vuelven a sembrar.

Cuando se presentan árboles de mayor tamaño se realiza un desvío de este para realizar el tendido de las tuberías.

#### **2.3.1.2 Tendido de la tubería:**

La tubería se baja al terreno con la debida protección, con el fin de evitar daños, aplastamiento, cortes, etc., condiciones que se mantienen hasta que se coloca adecuadamente en la zanja.

Las redes de polietileno se entierran totalmente. No se disponen redes superficiales o a la intemperie.

Si se da el caso, al finalizar una jornada de trabajo, y durante la manipulación de la tubería en obra, en los extremos de la tubería se instalan tapones de polietileno, con el propósito de evitar la entrada de elementos extraños en las tuberías (tierra, piedras, etc.). Al iniciar una nueva jornada, estos tapones se remueven para continuar con el tendido de la tubería.

---

<sup>20</sup> GAS NATURAL COLOMBIA, NORMA TÉCNICA GAS NATURAL NT – 030 – COL, Dirección Técnica: criterios técnicos para la construcción de redes secundarias para distribución de gas. Especificaciones generales.

### 2.3.1.3 Métodos de acoplamiento:

El método utilizado para el acople de tuberías de polietileno es el de fusión térmica (termofusión) y electrofusión.

- **Termofusión a tope:** Consiste en la fusión de los elementos. (tubería o tubería y accesorio) de igual diámetro e igual rango de espesor de pared, mediante el calentamiento de las superficies, a determinada temperatura de fusión y aplicando una presión sostenida a las superficies de contacto, por acción mecánica o hidráulica sin utilizar elementos de pega adicionales.
- **Termofusión a Socket:** Esta técnica permite la fusión de los dos elementos mediante el calentamiento simultáneo de la superficie externa del extremo de la tubería y la superficie interna de un accesorio de unión, al introducir el tubo en el accesorio, aplicando una presión determinada.
- **Termofusión con silletas:** Este sistema involucra el calentamiento simultáneo de la superficie externa del tubo y la base de una silleta o elemento para la derivación, hasta obtener la fusión de las dos superficies por medio de la aplicación de una fuerza constante hasta su enfriamiento.
- **Electrofusión:** Este sistema realiza la fusión mediante el calentamiento de la superficie externa del tubo y la superficie interna de un accesorio que esta recibiendo corriente eléctrica de un procesador regulado que se conecta a una fuente externa de energía.

### 2.3.1.4 Tape y Compactación

Una vez instalada la tubería, se procede al tape con material de relleno seleccionado proveniente de la excavación que dependiendo del lugar de la obra es aprovechable, o en su defecto se proveen de canteras muchas veces no autorizadas o autorizadas por las autoridades locales, las cuales no tienen la competencia para esto. Las rocas del material de relleno entre 2 y 3 cm. de diámetro o mayores se retiran, al igual que las que tienen aristas o filos cortantes.

Una vez efectuado el tendido de la tubería, todas las zanjas realizadas en el curso del día quedan debidamente tapadas y compactadas al término de la jornada laboral. Si por fuerza mayor no se realiza el tape y compactación de la caja y zanja el mismo día,

muchas veces se dejan las zanjas y cajas destapadas y sin la adecuada señalización por consiguiente no se aplica lo dispuesto en la Norma Técnica Colombiana NT 044.

En las zonas verdes el relleno termina en un camellón de diez (10) centímetros por encima del terreno adyacente.

Como medida preventiva para evitar daños ocasionados por excavaciones ejecutadas por otras empresas, se instala, como mínimo a veinte (20) centímetros por encima de la cota clave de la tubería en todo su recorrido, una cinta de señalización de 10 cm. de ancho donde se encuentra impreso "PRECAUCIÓN TUBERÍA DE GAS NATURAL".

#### **2.3.1.5 Inspección y Ensayos**

Una vez terminado el proceso de obra mecánica y como requisito para la puesta en servicio, cualquier sistema de tuberías con una longitud de hasta 50 m se inspecciona con agua jabón. Toda tubería que sea probada con agua jabonosa, se limpia posteriormente con agua limpia hasta remover el jabón en los puntos de prueba, con la totalidad de la excavación abierta y la tubería expuesta.

De 50 a 300 metros, la prueba se realiza con manómetro; y de 301 metros en adelante se utiliza un manógrafo aplicando los tiempos de prueba establecidos para prueba neumática, la cual debe arrojar resultados satisfactorios.

La prueba se efectúa con aire o con gas inerte, utilizando un compresor o fuente de suministro de aire y cabezas de prueba, con sus respectivos manómetros y manógrafos calibrados.

El procedimiento consiste en inyectar aire hasta lograr estabilizar la presión de ensayo especificada -1.5 veces la máxima presión de operación efectiva- durante los tiempos mínimos establecidos que son función de la longitud y el diámetro de la sección de red a probar<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Norma Técnica Colombiana NTC – 3728. ICONTEC GASODUCTOS. REDES DE DISTRIBUCIÓN URBANA DE GAS

Aunque los ensayos y pruebas se deberían realizar ya terminadas las obras civiles y mecánicas, actualmente se realizan antes de realizar la reposición, con el fin de evitar sobrecostos en el caso de presentarse fugas en las tuberías.

### **2.3.1.6 Reposiciones**

El contratista dispone de las 48 horas siguientes a la instalación de la tubería, para efectuar las reparaciones de los andenes, sardineles, etc., al igual que la reposición de tabletas, baldosines, ladrillos, y demás acabados que hayan sido afectados durante el proceso de rotura y excavación, para la construcción de las acometidas. En repetidas ocasiones esta reposición se demora más de las 48 horas estipuladas en la norma por efectos de la consecución del material a reponer. El contratista es el responsable de cualquier hundimiento posterior a la reposición de las zonas afectadas.

- Los materiales de reposición tienen las mismas características de los existentes en las viviendas, en procura de que no se presenten variaciones en cuanto a tamaños, textura, colores y formas.
  
- Una vez asignada la zona, el contratista efectúa un recorrido para conocer el tipo de acabados que se encuentran en el exterior de las viviendas y hacer las provisiones del caso con el fin de que las labores de reparación puedan llevarse a cabo con la prontitud requerida.

En obra se realizan las siguientes reposiciones:

- **Reposición en Concreto**
- **Reposición de Tableta o Baldosín**
- **Empradización**

El Contratista protege con grama las superficies naturales del terreno, con el objeto de restituir sus condiciones originales.

No está permitido el corte o remoción de árboles o arbustos, siendo responsabilidad del Contratista brindar una adecuada protección a todas las plantas encontradas en el trazado de las redes, efectuando el desvío autorizado cuando se presenten intersecciones de este

tipo en el recorrido, como está señalado en la actividad de rotura anteriormente mencionada en este documento.

## **2.4 Gasificación**

Se efectúa la gasificación de las instalaciones, verificando las siguientes condiciones de seguridad:

Máxima ventilación en el recinto donde se ubican las salidas de gas.

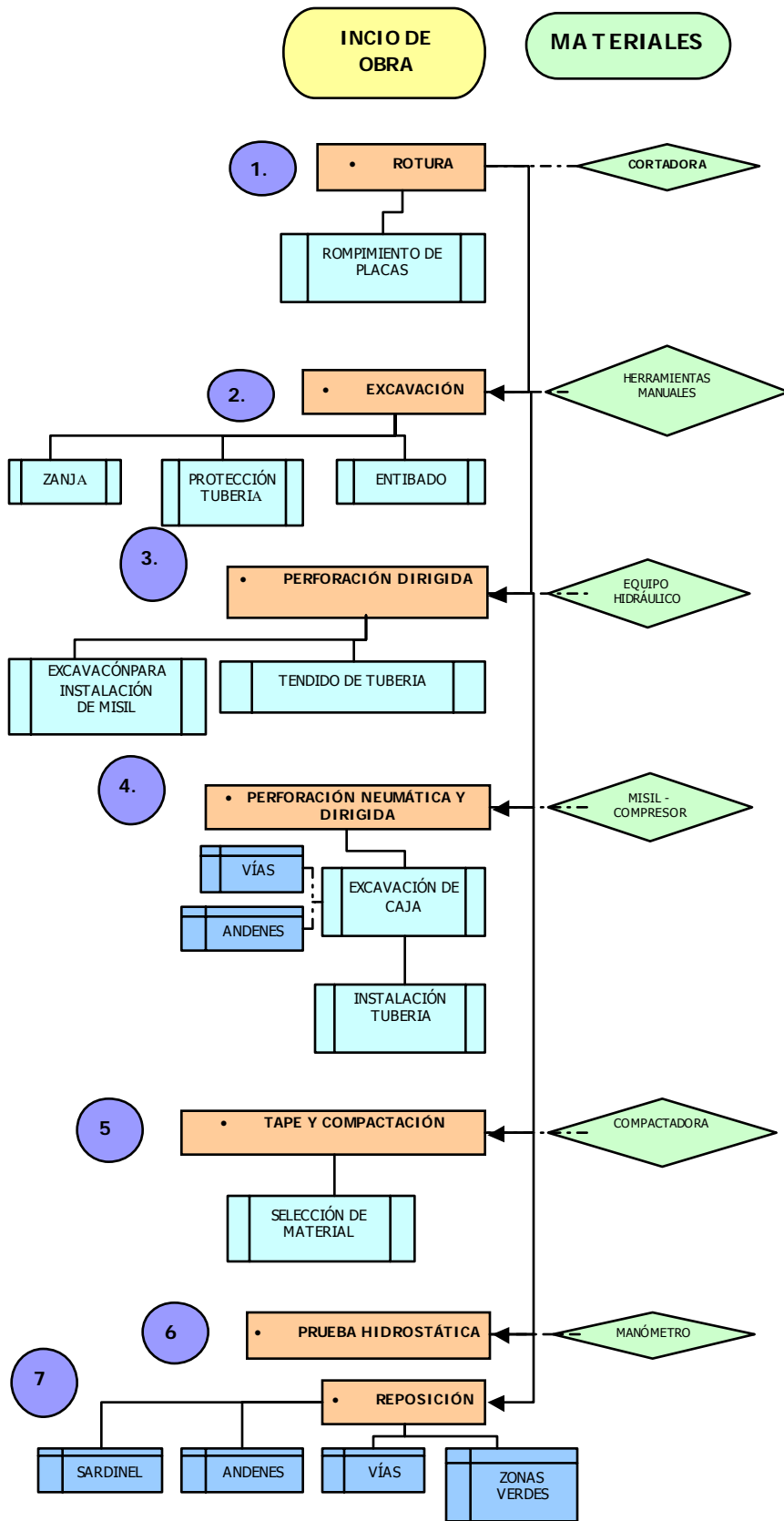
Ausencia de fuentes de ignición en cercanías a la instalación de gas.

Ausencia de personas ajenas a la empresa que ejecuta la actividad durante la gasificación.

Verificación del taponamiento de todas las salidas de gas.

En la **Figura 8. Diagrama de flujo actividades de obra distribución Gas Natural** se describen las actividades principales que se realizan durante la ejecución de las obras para la distribución de Gas Natural. Las mismas son la base fundamental del protocolo de manejo ambiental desarrollado en el presente documento, el cual se convierte en una guía concreta y práctica tanto para GNCB como para sus contratistas.

Figura 8. Diagrama de flujo actividades de obra distribución Gas Natural.



**DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN OBRA**

1. Corresponde al corte, la perforación, levantamiento y retiro del acabado superficial del piso donde se va a tender la tubería.

2. La excavación debe ser manual, teniendo las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías adyacentes de otros servicios públicos, en cuyo caso la reparación correrá a cargo del contratista.

3. Mientras el equipo de perforación neumática es para distancias cortas y avanza solo en línea recta, el equipo de perforación dirigida tiene posibilidad de guiar la perforación tanto horizontal como vertical a todo lo largo del lanzamiento.

4. El procedimiento de perforación neumática consiste en la ejecución de túneles mediante la utilización de un dispositivo percutor llamado misil, que comprime el suelo tras su paso dejando una perforación por la cual se permite la instalación de la tubería, originando así una mínima afectación del espacio público.

5. Una vez instalada la tubería, se procede al tape con material de relleno seleccionado proveniente de la excavación o el que las autoridades locales indiquen. Las rocas del material de relleno entre 2 y 3 cm. de diámetro o mayores, deben retirarse, al igual que las que contengan aristas o filos cortantes.

6. Una vez terminado el proceso de obra mecánica y como requisito para la puesta en servicio, cualquier sistema de tuberías con una longitud de hasta 50 m se debe inspeccionar con agua jabón; de 50 a 300 metros la prueba se realizará con manómetro y de 301 metros en adelante se utilizará un mamógrafo aplicando los tiempos de prueba establecidos para prueba neumática.

7. El contratista dispondrá de las 48 horas siguientes a la instalación de la tubería, para efectuar las reparaciones de los andenes, sardines, etc., al igual que la reposición de tabletas, baldosines, ladrillos, y demás acabados que hayan sido afectados durante el proceso de rotura y excavación, para la construcción de las acometidas.

### 3 LISTAS DE CHEQUEO

La mejor manera para realizar la evaluación del cumplimiento en la implementación de los compromisos que se derivan del plan de manejo ambiental, así como, la generación de información para calificar el desempeño organizacional, en términos de sus indicadores de eficiencia y eficacia, es el uso de instrumentos ágiles, sistémicos, de fácil manejo, cuya interpretación permita la comparación temporal y territorial.

En consecuencia, el desarrollo del proyecto diseñó listas de chequeo, a partir de los requerimientos del estudio de impacto ambiental y su plan de manejo y de las necesidades de medición del desempeño de la organización.

Las lista en su contenido discriminan los subprogramas, las tecnologías y actividades que se generan dentro del desarrollo de las obras de gasificación, el responsable de la realización de las actividades, así como el registro que se debe generar por la ejecución de las mismas, a su vez se identifica la ubicación de los registro dentro del archivo documental.

Ver archivo Excel LISTAS DE CHEQUEO

#### **4 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

La metodología escogida para la evaluación de los impactos ambientales generados durante el desarrollo de las obras de distribución de gas natural, es la calificación ecológica: se seleccionó debido a que en este caso en particular, las actividades realizadas no afectan de manera significativa los índices específicos de la calidad ambiental manejados por otras metodologías.

La Calificación Ecológica de las Empresas Públicas de Medellín EEPPM, considera los siguientes parámetros: presencia, desarrollo, magnitud y duración del impacto ambiental, los cuales reúnen los aspectos más significativos dentro del desarrollo de las obras de gasificación, generando un dato representativo en la priorización de los impactos.

Esta metodología tiene en cuenta a su vez, dos coeficientes de ponderación que califican con mayor exactitud cada uno de los parámetros y actividades evaluadas.

De otra parte Gas Natural Cundiboyacense, cuenta con un plan de manejo ambiental desarrollado a partir de un estudio de impacto ambiental de la zona específica de trabajo, el cual se basa en la formulación de cinco programas:

- PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL
- PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN
- PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS
- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN
- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La implementación de los anteriores programas puede llegar a corregir, mitigar, prevenir y controlar los impactos generados durante la ejecución de las obras o en su defecto a potenciarlos.

Por lo anterior y para obtener datos significativos con respecto al desempeño de la compañía e identificar con mayor precisión las fortalezas y debilidades de la misma, se



definieron indicadores – EFICACIA – EFICIENCIA-, que se tienen en cuenta para la medición de procedimientos corporativos, procesos y actividades de una empresa como GNCB en donde se define como eficacia el cumplimiento de lo planificado y como eficiencia la relación que existe entre los recursos utilizados y estimados para obtener los resultados esperados, los anteriores se evalúan en la implementación de los programas.

El análisis, parte del supuesto que la gestión de la organización debe ser revisada de manera integral, de forma tal, que las acciones propias del tipo de negocios de la compañía y las actividades que se deriven de compromisos frente a terceros, deben aportar en su conjunto al mejoramiento del desempeño interno y en consecuencia imprimir mayor eficiencia y efectividad en la búsqueda de las responsabilidades adquiridas frente a usuarios y autoridades, mejorando en consecuencia la productividad interna, la competitividad e imagen.

Basándonos en lo anterior, se realiza una modificación de la metodología de la calificación ecológica, reuniendo tanto los parámetros que se tienen en cuenta inicialmente, como los indicadores que evalúan la gestión que desarrolla la empresa mediante la implementación de los programas.

Este nuevo esquema, se genera basado en las condiciones específicas y las necesidades de GNCB y es extensible en su aplicación a cualquier tipo de proyecto que involucre el desarrollo de obras lineales.

Así mismo, la complementación del modelo hace necesario la formulación de un método de calificación para cada uno de los indicadores –Ver Figura 9. Método de calificación de indicadores- el cual se basa en la realización inicial de una lista de chequeo, fundamentada en información obtenida de cada uno de los programas y subprogramas del Plan de Manejo.

De igual forma se identifican los registros generados durante la realización de las actividades de cada uno de estos programas, facilitando así que la implementación de los mismos se ejecute de manera práctica.

Mediante la realización de un comité interno en GNCB con los Gestores Técnico Comerciales y con la interventoría, se definieron las pautas para la calificación numérica del indicador de eficacia, resultando la ponderación de cada uno de los items –actividades– según la importancia de las mismas. Ver Listas de Chequeo.

Posteriormente, se ubicaron los registros existentes generados por estas actividades y se calificaron según la ponderación ya establecida para los municipios ya gasificados. En forma complementaria, se aplicó la misma metodología para la evaluación de los municipios que iniciaban las obras - Madrid, Funza y Mosquera-.

#### 4.1 METODOLOGÍA DE LA “CALIFICACIÓN ECOLÓGICA” PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN EPM.)

Consiste en la sumatoria ponderada de las calificaciones dadas a cada Impacto Ambiental, con base en los criterios seleccionados para tal fin.

$$CE = Pr * (a * De * Ma) + (b * Du)$$

$$CE \text{ Modificada} = Pr * (a * De * Ma) + (b * Du) + (c * Ec * Ef)$$

Donde :

<b>CE</b>	=	Calificación Ecológica
<b>Pr</b>	=	Presencia del Impacto Ambiental
<b>a</b>	=	Coeficiente de Ponderación <sup>22</sup>
<b>De</b>	=	Desarrollo del Impacto Ambiental
<b>Ma</b>	=	Magnitud del Impacto Ambiental
<b>B</b>	=	Coeficiente de Ponderación
<b>Du</b>	=	Duración del Impacto Ambiental
<b>c</b>	=	Coeficiente de Ponderación
<b>Ec</b>	=	Eficacia <sup>23</sup>
<b>Ef</b>	=	Eficiencia <sup>24</sup>

**CE (Calificación Ecológica):** De acuerdo con el valor resultante de la sumatoria, los impactos ambientales pueden jerarquizarse de la siguiente manera:

CALIFICACIÓN	VALORACIÓN
Muy Alto	9 – 10
Alto	7 – 8
Medio	5 – 6
Bajo	3 – 4
Muy Bajo	< 3

**Pr (Presencia):** Probabilidad de ocurrencia del Impacto Ambiental.

PROBABILIDAD	CALIFICACIÓN
Cierta	1
Nula	0

**a:** Coeficiente de ponderación que varía entre 0.1 y 0.5

<sup>22</sup> Esta ponderación ya está establecida por la metodología EEPPM.

<sup>23</sup> Indicadores de gestión que modifican la fórmula original de la metodología de la calificación ecológica.

<sup>24</sup> IBID

**De: (Desarrollo):** Rapidez con la que se espera se manifieste el Impacto Ambiental.

RAPIDEZ	TIEMPO (Horas)	CALIFICACIÓN
Muy Rápido	<3 - <1	0.9 – 1.0
Rápido	<10 - 3	0.7 – 0.8
Medio	<17 - 10	0.5 – 0.6
Lento	<24 - 17	0.3 – 0.4
Muy Lento	≥24	0.1 – 0.2

**Ma (Magnitud):** Dimensión o tamaño del cambio ambiental ocasionado por el Impacto Ambiental.

CAMBIO	DIMENSIÓN (%)	CALIFICACIÓN
Muy Alto	80 - 100	9 – 10
Alto	60 – 80	7 – 8
Medio	40 – 60	5 – 6
Bajo	20 – 40	3 – 4
Muy Bajo	0 – 20	1 – 2

**b:** Coeficiente que varía entre 0.1 y 0.5.

**Du: (Duración):** Permanencia del Impacto Ambiental.

PERMANENCIA	TIEMPO (Horas)	CALIFICACIÓN
Muy Larga	≥24	10
Larga	<24 – 18	7 – 9
Media	<18 – 12	4 – 6
Corta	<12 – 6	1 – 3
Muy Corta	<6	<1

**c :** Coeficiente que varía entre 0.1 y 0.5.

CALIFICACIÓN	(%)	VALORACIÓN
EFICACIA	100	1
	> 50 < 100	0.7
	> 0 < 50	0.3
	0	0.1

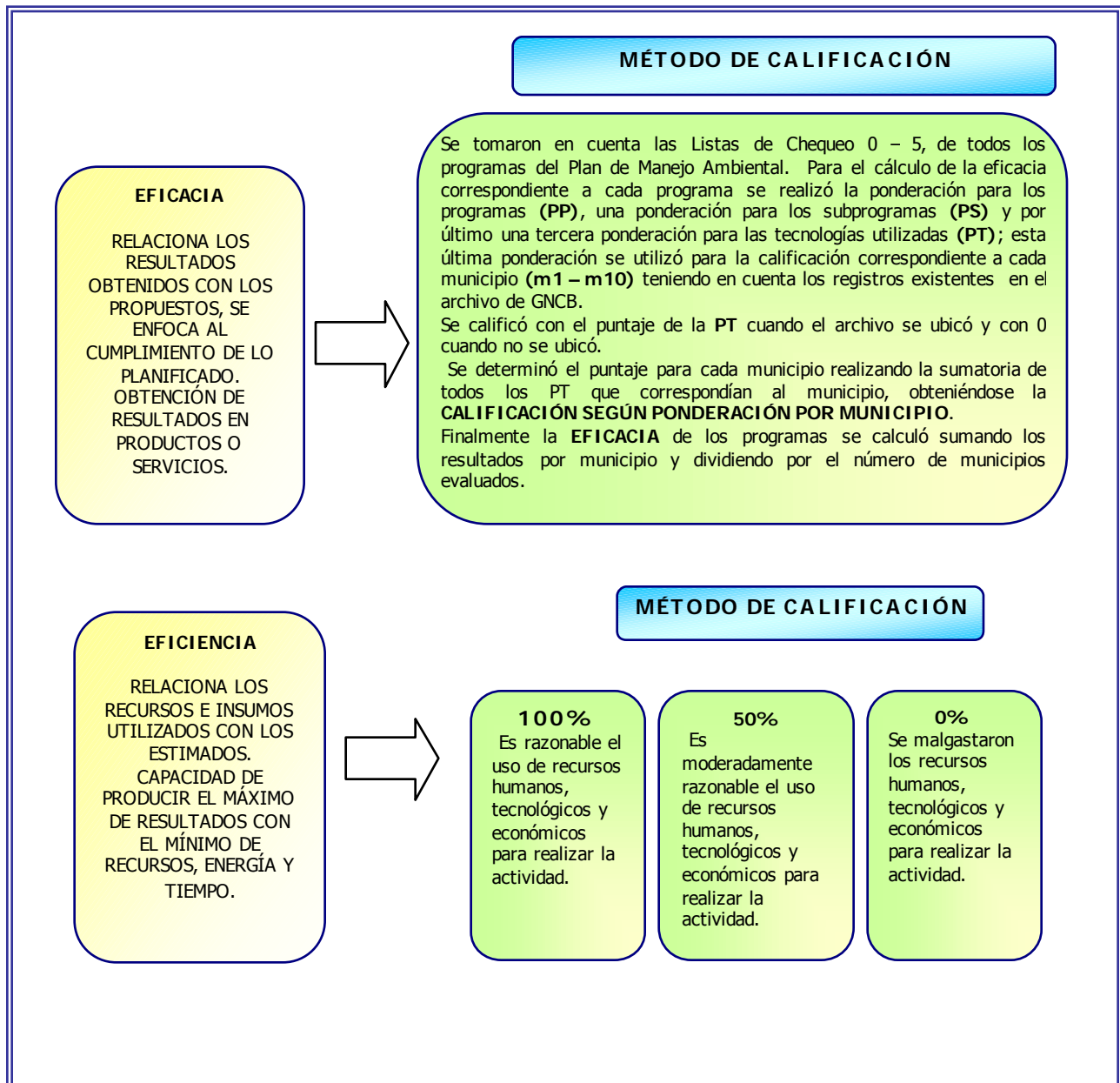
CALIFICACIÓN	PARÁMETRO	VALORACIÓN
EFICIENCIA	SI E< P	1
	SI E>P	-1
	SI E=P	0.5

Donde:

E: EJECUTADO

P: PRESUPUESTO

**Figura 9. Método de Calificación de los indicadores de Eficacia, Eficiencia**



Fuente: El Autor 2005.

## 4.2 CALIFICACION EFICIENCIA

La calificación de la eficiencia se lleva a cabo confrontando los ítems de las actividades contenidas en el presupuesto y el costo de su ejecución, para así, poder determinar sobre costos o por el contrario sobrantes de dinero, que pueden ser utilizados para fortalecer otras actividades, este resultado es el que determina la eficiencia.

Para esta determinación, existe una clara limitante de tipo organizacional, ya que las tablas de presupuesto no poseen un diseño en donde se discriminen las actividades de manera específica, es así como se pueden encontrar ítems generales que distan de los contenidos en el PMA, por lo tanto, la verificación de gastos con las listas de chequeo resulta inexacta, disminuyendo así la representatividad de los datos obtenidos en la calificación.

Cabe anotar que no fueron relacionados la totalidad de los ítems que aparecen en las tablas 7-11, ya que dentro de ellas existen actividades que no le conciernen de manera directa a GNGB debido a que los gastos que generan dichas actividades son asumidos por GN o en su defecto por la firma contratista.

Para lograr un mayor control de gastos, la empresa realiza de manera trimestral un balance – UPA, Última Presupuestación Anual- que le permite definir la manera en que fueron invertidos los recursos, de tal forma, cuando algunas de las actividades superan el tope de gastos definido en el presupuesto, es inmediatamente subsanado con dineros sobrantes de otras actividades.

\* La valoración de la eficacia se puede ver en la metodología de la Calificación Ecológica.

TABLA 8. CALIFICACION DE EFICIENCIA GNCB PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCION

SUBPROGRAMA	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO*	EJECUTADO**	CALIFICACION	OBSERVACIONES
Coordinación institucional para la construcción de la red de distribución de gas	Reuniones periódicas de trabajo GNCB - autoridades Mn.	\$ 5.600.000,00	\$ 4.000.000,00	1	
	Memorandos, correspondencia, permisos	\$ 2.800.000,00	\$ 1.040.000,00	1	Este recurso se resta de la caja menor de la empresa.
	Inspección de obras				Estos gastos los asume la interventoria.
	Reuniones con principales autoridades ómicas - ayudas audiovisuales - mostrando alcance y características del proyecto	GN			El área de Recursos Humanos es la encargada de desarrollar esta actividad
	Estrategia de promoción de identidad social ciudadana	GN			
	Registro filmico del estado actual del patrimonio artes del proyecto	\$ 2.360.000,00	\$ 910.000,00	1	
			PROMEDIO	1	
Manejo de la construcción	Equipo de protección para el personal de obra				Este gasto lo asume el contratista
	Inspección del estado de las vías antes de movilización de maquinaria y equipos - registro fotográfico y filmico	\$ 3.600.000,00	\$ 2.650.000,00	1	
	Señaladores para escapes de vehículos, maquinaria y equipos, evitar el uso de conos o pitos.				Este gasto lo asume el contratista
	Evitar sobrecarga de camiones de maquinaria, equipos y tubería				Este gasto lo asume el contratista
	Utilización de señalización adecuada en camiones.				Este gasto lo asume el contratista
			PROMEDIO	1	
Señalización	Información a la comunidad y autoridades locales.	\$ 1.890.000,00	\$ 728.000,00	1	
	Conformación de derecho de vía y de zarjas				Este gasto lo asume el contratista
	Manejo de tráfico vehicular				Este gasto lo asume el contratista
			PROMEDIO	1	
Rotura de pavimentos	Rotura de pavimento y ardores apertura de zarjas				Estos valores dependen de la rotura -concreto, gravilla, cesped-, que se encuentra en los precios unitarios que maneja el contratista, dentro de este precio se incluye el retiro del material de excavación cuando es necesario y su posterior tape y compact
	Manejo de material producto de excavación				
	Tape				
			PROMEDIO		
Cruces especiales	Cruces de cuerpos de agua				El valor de presupuesto y de ejecución de estos items depende de la cantidad de cruces -diámetro de las redes- y de la distancia de los tramos. GNCB no tiene definidos los precios dentro del presupuesto general, el dinero para la ejecución de estas actividades
	Cruce de vías principales.				
	Señales de información y prevención al roturar pavimentos.				
	Caso en el que se realiza el desvío sobre una malla vial.				
	Cruce de redes de acueducto, alcantarillado, líneas telefónicas y de energía				
	Cruce de vías ferreas.				
	Consideraciones generales relativas a los cruces especiales.				
			PROMEDIO		
Prueba de hermeticidad	Prueba manométrica (tubería de polietileno). Reportes de inspección y control Equipo				La información de estos precios no fue suministrada por GNCB

\* PRESUPUESTO: Los precios que se manejan en este ítem son anuales.

\*\* EJECUTADO: Los precios manejados en este ítem son estimados hasta Septiembre del 2004.

**TABLA 9. CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA GNCB PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS**

SUBPROGRAMA	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO	EJECUTADO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1K Localización y manejo de áreas, fuente de materiales y botaderos	Cartas con licencia o seguimiento ambiental				Este costo lo asume el contratista. No fue suministrado el correspondiente dato.
	El material de excavación será utilizado para programas de revegetación y el material irrete será utilizado con reconfiguración geomorfológica.				
PROMEDIO					
2K Manejo de Residuos sólidos (Basuras - Residuos de obra mecánica)	Cartas de inducción ambiental a trabajadores	\$200000,00	\$200000,00	05	Estas inducciones las realizan los gestores técnico comerciales de GNCB y se calcula el gasto dependiendo del número de participantes y el sitio de reunión. Se realiza en promedio 1 al año.
	Ubicación estratégica de bolsas (papel, plástico) botellas, etc)				Este costo lo asume el contratista. No fue suministrado el correspondiente dato.
	Los residuos generados de la unión de tramos de acero por medio de soldadura, serán dispuestos en bolsas cerradas.				
PROMEDIO					
3K Manejo de Residuos líquidos	El contratista adquiere el servicio de baños portátiles				Este costo lo asume el contratista. No fue suministrado el dato.
PROMEDIO					
4K Control de calidad de aire	Control de emisiones atmosféricas y partículas				Este costo lo asume el contratista. No fue suministrado el dato.
	Control de Ruidos: Medo Laboral - Ruido Ambiental.				
PROMEDIO					

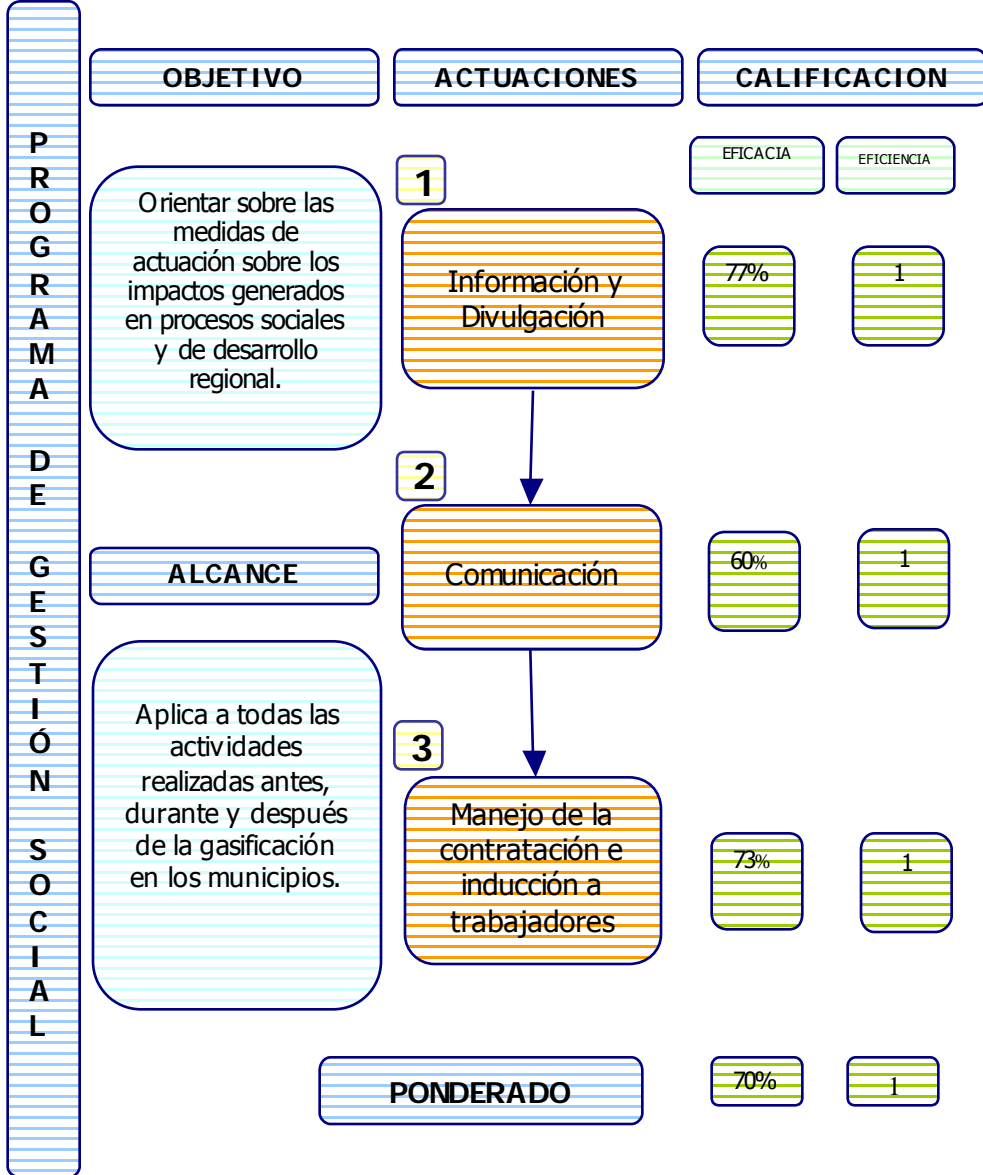


**TABLA 10. CALIFICACION DE EFICIENCIA GNCB PROGRAMA RESTAURACION**

SUBPROGRAMA	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO	EJECUTADO	CALIFICACION	OBSERVACIONES
1L. Manejo de la vegetación en general para sardineles o áreas con presencia de árboles o arbustos.	Información a la comunidad.			1	Para este ítem se utiliza el mismo recurso que para el de reuniones entre contratista - GNCB - Comunidad, del subprograma Manejo de la contratación e inducción a trabajadores. Se utiliza la misma calificación dada en los otros programas.
	Medidas generales de manejo: Evitar daños a los fustes de los árboles, evitar ubicación de combustibles y/o aceites, evitar daños a las raíces, si se requiere poda evitar afectación, y en caso de corte de raíz, utilizar un cicatrizante.				
PROMEDIO					
2L. Recuperación de áreas verdes, producto de la intervención en sardineles y por la construcción de las EdeR.	Recuperación de la vegetación producto del desbroce				Estos ítems no están presupuestados, pero el contratista asume los sobrecostos que generan estas actividades.
	Recuperación del suelo orgánico				
	Revegetación utilizando especies de la región, remitirse a la Tabla 5.3 del PMA				
PROMEDIO					
3L. Protección de la fauna silvestre.	Educación ambiental a contratistas.			1	Para este ítem se utiliza el mismo recurso que para cursos y capacitaciones a contratistas, del programa Manejo de la construcción y del programa manejo de residuos en las charlas de inducción ambiental. Se utiliza la misma calificación dada en los otros
	Si se encuentra fauna silvestre, ésta se dejará libre.				Estos ítems no están presupuestados, pero el contratista asume los sobrecostos que generan estas actividades.
	Prohibición de caza, captura o compra de cualquier especie animal.				
	Divulgación a la población, sobre especies y su hábitat.				Esta divulgación se presenta cuando se realizan las charlas con la comunidad y la inducción sobre el proyecto.
PROMEDIO					

**TABLA 11. CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA GNOB PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

SUBPROGRAMA	ACTIVIDADES	PRESPUESTO	EJECUTADO	CALIFICACION	OBSERVACIONES
1M Monitoreo de gestión social.	Mediante talleres participativos desarrollar los siguientes puntos: Atender y resolver aspectos puntuales del proyecto			1	No se tienen como tal identificados estos ítems dentro del presupuesto. Sin embargo puede obtener la misma calificación del programa de gestión social.
	Divulgar la política de gestión social de la empresa.				
	Orientar e incentivar la capacidad de gestión de la comunidad.				
	Informar a la comunidad sobre los avances de la gestión social.				
	Adelantar un proceso de retroalimentación entre la comunidad y el proyecto, cuando sea necesario adecuar las medidas de manejo.				
PROMEDIO					
2M Monitoreo de la Construcción (obra civil y mecánica)	Registros fotográficos Artes-Durante-Después, Formatos de Avance, Inspección periódica, Actas de reuniones y copia de permisos.			1	No se tienen como tal identificados estos ítems dentro del presupuesto. Sin embargo puede obtener la misma calificación del programa manejo de la construcción.
	Monitoreo para manejo de personal, maquinaria, equipos, tubería				
	Señalización y manejo de tránsito				
	Rotura de pavimentos y andenes.				
	Prueba de Presión				
	Cruces especiales				
	Estaciones de Regulación (obra civil - mecánica)				
	Manejo de Residuos : Escombros, Basuras, material de Excavación				
PROMEDIO					
3M Monitoreo de la Restauración.	La interventoría realizará un seguimiento permanente de esta actividad, etapa previa (desbroce) y etapa de restauración			1	No se tienen como tal identificados estos ítems dentro del presupuesto. Sin embargo puede obtener la misma calificación del programa de restauración.
	Se pretende dejar la capa vegetal presente en los sardines en el mismo estado en el que se encontró.				
PROMEDIO					



**1**

Las actividades que se deben ejecutar dentro de este ítem, se realizan **eficientemente**, ya que se planean varias reuniones para diferentes capacitaciones ya sea para el contratista o el personal interno de GNCB, reduciendo los costos operativos de las mismas, pero algunas veces saturando de información a los asistentes y haciendo que no exista total comprensión de la temática tratada (**Efectividad**). Con respecto a la publicidad masiva que debe implementarse también en este punto, los comunicados que se presentan se hacen en forma general en los periódicos de mayor circulación del sector en donde aplique; haciendo entonces que el impacto que se logra o genera en la población sea significativo, haciendo que la efectividad también cuente con una buena calificación.

**2**

Basándonos en las peticiones Quejas y reclamos en el sistema de gestión al cliente, se evidencia que durante el año 2004 se presentan más reclamos por facturación en un 0.3% aprox. que por servicio, el cual cuenta con un 0.05% aprox., Aunque se presentan reclamaciones estas son atendidas y solucionadas con un plazo máximo de 15 días. Los CAE's tienen cubrimiento para todos los municipios que cubren la concesión de GNCB. También de acuerdo con la Programación de Brigadas 2004 Sector Cundinamarca, la cual se cumple en su totalidad en la práctica. La baja calificación de la actuación se deriva de la inexistencia de los registros.

**3**

El impacto que se genera en la población con respecto a la contratación de mano de obra no calificada es moderadamente negativo, ya que los contratistas utilizan al mismo personal en todos los municipios y el porcentaje de contratación nueva es mínimo. Se emplean los recursos humanos, tecnológicos y económicos de acuerdo con las capacitaciones e inducciones del personal contratado, cabe anotar que hasta el mes de julio no se habían especificado el programa de contratación del personal ni el manual de funciones por parte del contratista, generándose dificultades al momento de la contratación.

OBJETIVO	ACTUACIONES	CALIFICACIÓN	
		EFICACIA	EFICIENCIA
<p>Establecer los lineamientos para la adecuada ejecución de las actividades en obra, tanto técnica como ambientalmente.</p> <p>ALCANCE</p> <p>Aplica a todas las actividades realizadas durante la ejecución de las obras de gasificación en los municipios.</p>	1 Coordinación Interinstitucional	38%	1
	2 Manejo de la Construcción	60%	1
	3 Señalización	5%	1
	4 Rotura de Pavimentos	67%	-
	5 Cruces Especiales	0%	-
	6 Prueba de Hermeticidad	100%	-
	7 Estaciones de Regulación NA	NA-	-
<b>PONDERADO</b>		<b>45%</b>	<b>1</b>

- 1 Se realizan reuniones periódicas con las autoridades municipales, acudiendo principalmente a citas con consejales que solicitan el suministro del gas en determinada zona del municipio, estas solicitudes pueden realizarse teniendo en cuenta que la masificación es gradual y considerando especificaciones técnicas, de diseño y económicas. No se cuenta con una estrategia que promueva la identidad social ciudadana.
- 2 No se cuenta con los registros del control y seguimiento en el aspecto ambiental que se realiza en este punto. Solo se cuenta con el cronograma de obra, que se retrasa por demoras en materiales, presupuesto, diseño, codificación.
- 3 Se evidencia un constante desgaste por parte del Gestor Técnico Comercial GTC y la Interventoria en cuanto a la exigencia de los elementos de protección personal y de la señalización según la NTC 916 GN al contratista. No se cuenta con los registros del control que se realizan en cuanto a manejo de tráfico vehicular
- 4 A la rotura de pavimentos y al tape se le hace seguimiento por medio de la interventoria y de los GTC y las no conformidades en obra se cierran inmediatamente en las visitas de obra; el manejo del material de excavación se realiza mediante un formato interno que no asegura el destino final adecuado de este material.
- 5 No se cuenta con el registro del control que se realiza durante la ejecución de los cruces especiales, ni se elaboran los informes que consideran esta actividad.
- 6 Todos los registros de las pruebas se encuentran en los libros de obra de cada municipio, en el caso en que la prueba resulte negativa, se toman las medidas necesarias para corregir las fugas.
- 7 No Aplica: Las estaciones de regulación son actualmente construidas por Gas Natural Bogotá.

PROGRAMA DE RESIDUOS

OBJETIVO	ACTUACIONES	CALIFICACIÓN	
		EFICACIA	EFICIENCIA
Proporcionar los lineamientos y medidas necesarias para el apropiado manejo de los residuos y del material de cantera.	1 Localización y manejo de áreas fuentes de materiales y escombreras	8%	-
	2 Manejo de residuos sólidos (Basuras - residuos de obra mecánica)	50%	0.5
ALCANCE	3 Manejo de residuos Líquidos	0%	-
	4 Control de calidad de aire	0%	-
	<b>PONDERADO</b>	<b>14.5%</b>	<b>0.5</b>

1

El municipio de Cota es el único que cuenta con la certificación y licencia de la autoridad ambiental competente tanto para el manejo de escombros como de material de cantera. Actualmente en ningún municipio se esta controlando la disposición final de los escombros ni se están utilizando canteras con la respectiva licencia ambiental para su funcionamiento. Se lleva un registro de l material saliente y entrante en el libro de obra, que solo sirve para control interno del contratista, pero no representa un soporte para la autoridad ambiental.

2

Aunque se realizan charlas en el área ambiental, estas no generan un impacto significativo sobre el personal que se encuentra laborando en obra, y la interventoría al igual que los GTC no tienen en cuenta dentro de las listas de chequeo manejadas en obra el ítem manejo de residuos sólidos, además de esto no se tiene un correctivo efectivo en este sentido, y no se cuenta como una no conformidad dentro de los requisitos que se exigen en el manejo de obra.

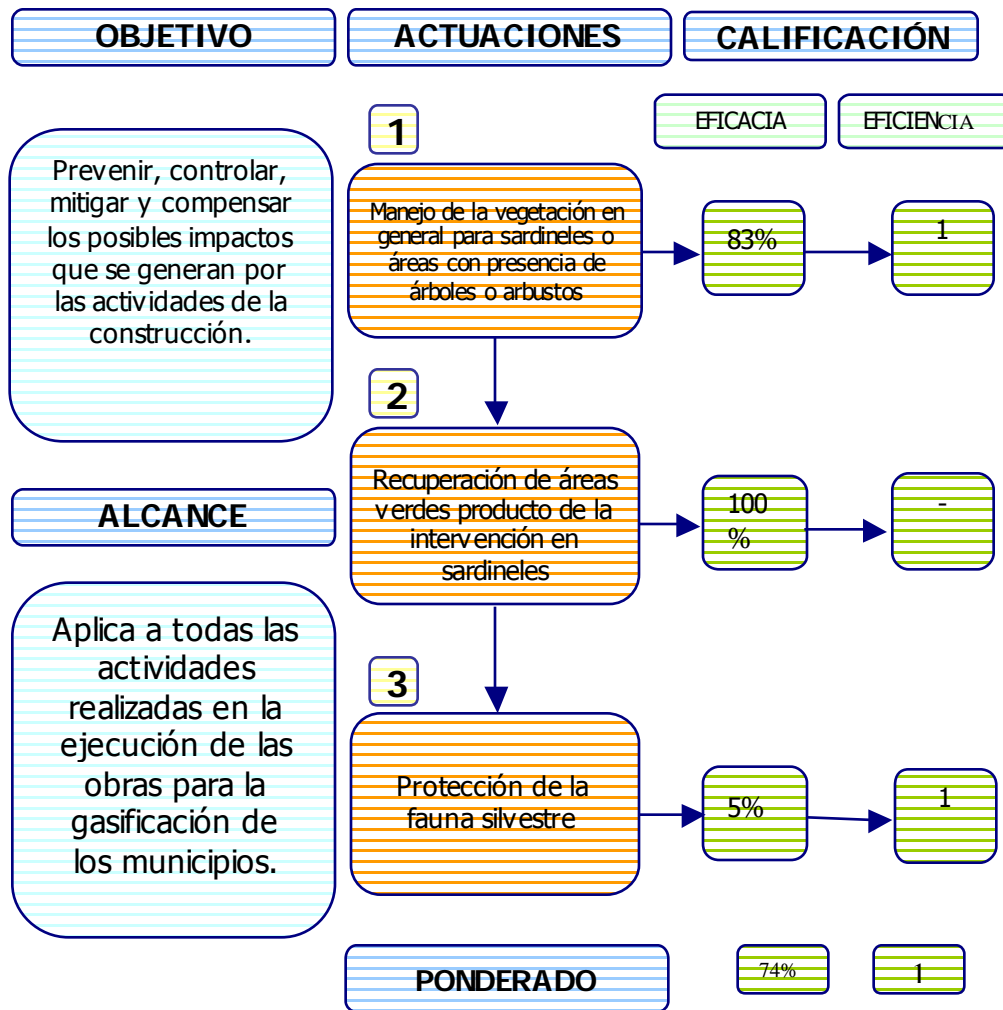
3

Actualmente no se implementa la actividad del alquiler de baños portátiles para el personal en obra. Este personal utiliza los baños de los establecimientos cercanos a los frentes de obra y también los sanitarios de las bodegas en las que se almacena el material de construcción.

4

No se realiza el control de este ítem y por lo tanto no se tiene registros de este seguimiento.

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN



1

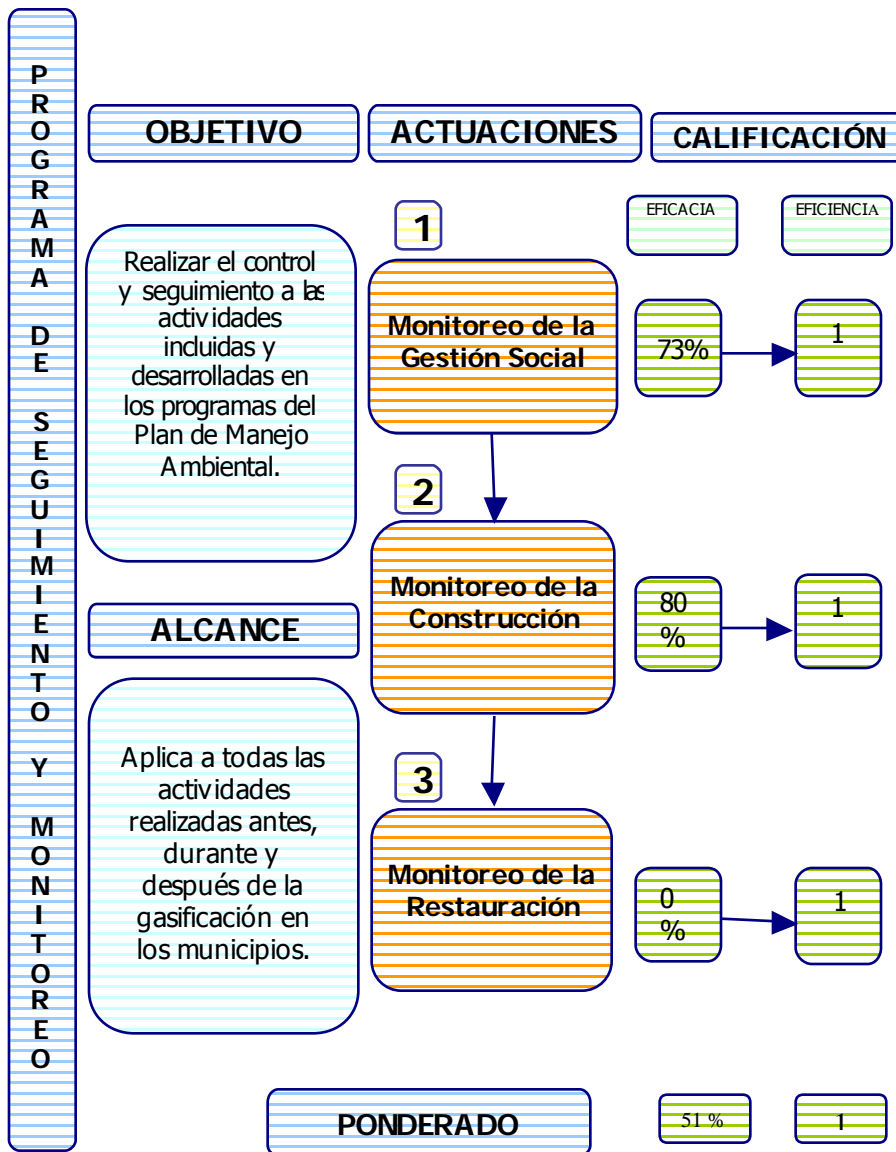
En el caso en el que se presenten arbustos obstaculizando los tendidos de las tuberías, estos son desembrados y dispuestos en bolsas, después se vuelven a sembrar. Cuando se presentan árboles de mayor tamaño se realiza un desvío de este para la ubicación de las tuberías.

2

Dentro del manejo constructivo el porcentaje de ubicación de tuberías en sardineles con pasto varía del 20-30% según el municipio; En el caso de recorridos grandes no se generan problemas para la reposición del césped, en casos en donde la extensión de césped es mas pequeña, este tiende a deteriorarse mas rápido y el contratista es el encargado de la compra y puesta del nuevo césped. En todos los casos la recuperación es efectiva y se aplica.

3

Los diseños preliminares del proyecto tienen en cuenta el no pasar las redes por los sitios en donde se encuentren especies de fauna silvestre.



1

Las actividades que se realizan en este sentido van encaminadas a atender aspectos puntuales del proyecto, se maneja una estrategia reactiva con la comunidad y no proactiva. Aunque existen los registros de información a la comunidad y de reuniones con esta, no se adelantan procesos de retroalimentación entre la comunidad y el proyecto. El manejo documental es muy desorganizado y no se tienen los registros completos de las actividades realizadas en cuanto a este monitoreo, por consiguiente el impacto que se genera de control y seguimiento en la compañía no es efectivo.

2

Aunque se realizan visitas y controles a las obras en el área técnica de la construcción y se tiene listas de chequeo en este sentido, estas no incluyen el manejo ambiental de las obras ni los requisitos que están descritos dentro del plan de manejo ambiental. Al igual que en el seguimiento y control del programa de gestión social, este programa no cuenta con los registros documentados dentro del archivo interno de la compañía. Dentro del control de la construcción se incluye el control del manejo de los residuos, del cual no se llevan registros documentados en obra.

3

Aunque no se tiene un esquema definido del control y seguimiento ambiental para el programa de restauración, esta actividad se realiza en obra, porque también hace parte del aspecto técnico constructivo, pero no se llevan registros de este control dentro del archivo documental.

### 4.3 Matriz de Priorización de Impactos Ambientales.

La siguiente matriz indica el grado de importancia que generan las actividades, en cuenta a la materialización de los posibles impactos ambientales.

**Tabla 4. Priorización Total de Impactos Ambientales.**

CALIFICACIÓN ECOLÓGICA TOTAL	IMPORTANCIA DE PRIORIZACIÓN
10 – 15	Alto
5 – 10	Medio
0 – 5	Bajo

Fuente: El Autor 200

**Tabla 5. Matriz de priorización de impactos ambientales.**

ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN ECOLÓGICA MODIFICADAL	IMPORTANCIA DE PRIORIZACIÓN
Rotura	A	1.78	Bajo
Prueba de hermeticidad	E	1.52	Bajo
Excavación	B	1.22	Bajo
Perforaciones Neumática y Dirigida	C	1.05	Bajo
Tape y Compactación	F	0.54	Bajo
Limpieza final de obra	G	0.34	Bajo
Tendido de tubería	D	0.28	Bajo

Fuente: El Autor 2005.



Tabla 6. Actividades Vs. Aspectos Ambientales.

ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD EN DONDE SE ORIGINA						
	A	B	C	D	E	F	G
<b>EMISIONES ATMOSFERICAS</b>							
Ruido							
Sox							
NOX							
CO							
COVS							
Material Particulado							
<b>VERTIMIENTOS</b>							
DBO							
DQO							
Grasas y Aceites							
Sólidos Suspendidos							
Sustancias de Interés Sanitario							
<b>RESIDUOS</b>							
Manejo de Residuos	Explosivos						
	Inflamables						
	Corrosivos						
	Reactivos						
	Tóxicos						
	Convencionales						

Fuente: El Autor 2005.

Donde:

- A. Rotura.
- B. Excavación.
- C. Perforaciones Neumática y Dirigida.
- D. Tendido de Tubería.
- E. Prueba de Hermeticidad.
- F. Tape y Compactación.
- G. Limpieza Final de Obra .
- H. Desarrollo de los Programas del Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 8. Actividades donde se originan impactos ambientales

EFECTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DE OBRA DONDE SE ORIGINA								IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
	A	B	C	D	E	F	G	H		
Generación de ruido									Contaminación por ruido	El impacto se genera por la utilización de maquinaria y de herramienta manual y afecta a la población trabajadora y a la que circunda la obra.
Emisión de material particulado									Contaminación Atmosférica	Se genera por la utilización de maquinaria y herramientas manuales, afectando al personal de obra y a la población circundante a la obra.
Generación de residuos sólidos									Contaminación de suelo	Se generan residuos de tipo inerte. Los cuales actualmente en un 80% se disponen en escombreras no autorizadas.
Riesgos de Accidentes o Incidentes, ergonómicos.									Afectación directa a la población trabajadora	Se generan riesgos como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída del personal al mismo nivel</li> <li>• Caída de objetos en manipulación</li> <li>• Pisada sobre objetos</li> <li>• Golpes, cortes con objetos o herramientas</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>
Generación de aguas residuales									Contaminación de cuerpos de agua	Se presenta afectación a los cuerpos superficiales de agua por el aumento de sedimentos, sólidos suspendidos y jabones.
Intervención sobre fauna y flora									Afectación al componente Biótico	En algunos casos y dependiendo del diseño dispuesto para la gasificación, para la instalación de la red se realiza la reubicación temporal de los árboles o en su defecto se ejecuta el desvío de las tuberías.
Cumplimiento de listas de chequeo. <sup>25</sup>									Se presenta el conjunto de todos los impactos anteriormente generados.	Es una actividad que directamente no afecta al medio, pero la no realización de este lo afecta de una manera significativa.

- A. Rotura
- B. Excavación.
- C. Perforaciones Neumática y dirigida
- D. Tendido de tubería.

- E. Prueba de Hermeticidad
- F. Tape y Compactación.
- G. Limpieza final de obra.
- H. Desarrollo de los programas del Plan de Manejo Ambiental.

<sup>25</sup> El incumplimiento total o parcial de esta actividad afecta indirectamente al medio.

## Evaluación de Impactos Ambientales.

Impacto	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL									
	ACTIVIDAD	Pr	a	De	Ma	b	Du	CE	CE TOTAL	EVALUACIÓN
		Ec	c	Ef						
Contaminación por ruido	A	1	0.4	1	8	0.2	0.9	3.38	0.88	Bajo
	B	1	0.3	1	7	0.1	0.7	2.17	0.56	Bajo
	C	1	0.3	0.9	7	0.1	0.5	1.94	0.50	Bajo
Programas PMA	H	0.7	0.2	1				0.14		
	I	0.3	0.4	1				0.12		
Contaminación Atmosférica	A	1	0.2	0.7	2	0.1	0.3	0.31	0.05	Bajo
	B	1	0.4	0.8	2	0.2	0.5	0.74	0.11	Bajo
	F	1	0.2	0.6	2	0.2	0.6	0.36	0.05	Bajo
	G	1	0.4	0.6	2	0.3	0.8	0.72	0.11	Bajo
Programas PMA	I	0.3	0.4	1				0.12		
	J	0.3	0.2	0.5				0.03		
Contaminación de suelo	B	1	0.2	0.4	2	0.3	2	0.76	0.11	Bajo
	C	1	0.4	0.4	1	0.3	2	0.76	0.11	Bajo
	G	1	0.2	0.2	1	0.2	1	0.24	0.04	Bajo
Programas PMA	I	0.3	0.3	1				0.09		
	J	0.3	0.4	0.5				0.06		
Riesgos a la población trabajadora	A	1	0.3	0.5	5	0.2	2	1.15	0.38	Bajo
	B	1	0.3	0.6	5	0.2	2	1.30	0.43	Bajo
	C	1	0.3	0.6	5	0.2	2	1.30	0.43	Bajo
	D	1	0.3	0.3	5	0.2	2	0.85	0.28	Bajo
	E	1	0.3	0.6	5	0.2	2	1.30	0.43	Bajo
	F	1	0.3	0.6	5	0.2	2	1.30	0.48	Bajo
	G	1	0.3	0.1	5	0.2	2	0.55	0.18	Bajo
Programas PMA	H	0.7	0.3	1				0.21		
	I	0.3	0.4	1				0.12		
Contaminación de aguas superficiales	A	1	0.2	0.1	2	0.2	0.6	0.16	0.05	Bajo
	E	1	0.4	0.1	2	0.3	2	0.68	0.22	Bajo
	G	1	0.2	0.1	1	0.1	0.3	0.05	0.02	Bajo
Programas PMA	H	0.7	0.2	1				0.14		
	I	0.3	0.4	1				0.12		
	J	0.3	0.4	0.5				0.06		
Afectación al componente biótico	A	1	0.1	0.8	2	0.3	2	0.76	0.43	Bajo
Programas PMA	H	0.7	0.3	1				0.21		

Donde:

- |  |  |
|--|--|
| A. Rotura.                             | H. Programa de Gestión Social          |
| B. Excavación.                         | I. Programa Manejo de la Construcción  |
| C. Perforaciones Neumática y Dirigida. | J. Programa Manejo de Residuos         |
| D. Tendido de Tubería.                 | K. Programa de Restauración            |
| E. Prueba de Hermeticidad              | L. Programa de Seguimiento y Monitoreo |
| F. Tape y Compactación.                |  |
| G. Limpieza Final de Obra              |  |

## **5 PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL**

El diseño del protocolo se basa en el diagnóstico del desempeño ambiental de GNCB, de acuerdo con la aplicación inicial de listas de chequeo y los resultados de la evaluación de indicadores de gestión, que muestra en primera instancia la importancia que para una organización existe en la valoración de su desempeño, como instrumento de control de procesos y optimización de los recursos disponibles.

Las dificultades encontradas en la aplicación misma de los formatos y listas diseñadas, evidenció la necesidad del desarrollo de un instrumento que indicara a todos los niveles de GNCB, proveedores, contratistas e interventoría, las actividades que deben ser implementadas, la forma de documentar las mismas y los mecanismos de archivo de la información para llevar el control y seguimiento de la gestión de la organización y el cumplimiento de los compromisos adquiridos frente a clientes y otros actores públicos y privados.

El protocolo diseñado, recoge en forma sistémica, tanto los aspectos ambientales que deben tenerse en cuenta en la construcción de redes de distribución de gas, como para la medición de la calidad y oportunidad con que la organización debe realizar el manejo de los mismos. El Protocolo contribuye, de igual manera, a la toma de decisiones pues califica el aporte que han tenido las medidas y compromisos previos de la organización. Establece también lineamientos en cuanto a la viabilidad de la intervención futura de la organización en diferentes aspectos de la gestión ambiental.

Otro elemento con el cual GNCB cuenta como resultado del diseño e implementación del protocolo, es la definición de un esquema de manejo documental, que recoge, organiza y clasifica la información de manera que pueda responder en forma ágil a los requerimientos de la autoridad ambiental y demás organismos que requieran información. Cabe anotar, que cerca del 70%, de la información que debe administrar GNCB, es de carácter ambiental y con la implementación del protocolo se avanzó en la organización física de la misma y para la posterior inclusión en la base de datos.

## **1. OBJETO**

Establecer los criterios ambientales de manejo que se deben tener en cuenta antes, durante y después de las actividades de construcción de redes de distribución de gas natural.

## **2. ALCANCE**

Se aplica a las obras civiles, obras mecánicas y demás actividades relacionadas con el cumplimiento del contrato de concesión especial para la prestación del servicio público domiciliario de distribución de gas natural por red, en forma exclusiva en el área denominada altiplano Cundiboyacense.

## **3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Este protocolo aplica al personal de las firmas contratistas, a la interventoría y al personal propio de Gas Natural Cundiboyacense S.A., E.S.P.

## **4. PRESENTACIÓN**

El protocolo de manejo ambiental para la ejecución de obras de distribución de gas natural, esta orientado principalmente para dar a conocer los lineamientos ambientales que deben seguir los contratistas y el personal propio de Gas Natural Cundiboyacense S.A., E.S.P, así como la interventoría, dentro del desarrollo de las actividades de obra; con el fin de prevenir, controlar, mitigar y compensar los posibles impactos que se generan por el desarrollo de las mismas.

## **5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

- NT-030-COL: Criterios Técnicos para la construcción de redes secundarias para distribución de gas.
- NT-916-COL: Señalización de obras de construcción de redes de distribución de gas.
- NT-020-ESP: Especificaciones para el cargue, transporte y el almacenamiento de tubería y accesorios de polietileno.
- NT-075-ESP: Criterios técnicos para la realización del programa de puntos de inspección de obras de redes y acometidas.
- NT-044-ESP: Especificaciones técnicas para la construcción de acometidas e instalaciones domiciliarias para el suministro de gas.
- FERROVIAS-NT-001: Norma para la instalación de tuberías que crucen o afecten la vía férrea.
- Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental y DEMA de los 57 Municipios que comprenden la concesión para la gasificación de Gas Natural Cundiboyacense S.A., E.S.P.

## 6. DEFINICIONES

- **Cantera:** Es el área a cielo abierto de la cual se extraen rocas o agregados, utilizados como materiales de construcción.
- **Escombrera:** Sitio utilizado para la disposición final de los escombros, siguiendo procedimientos y métodos de manipulación y disposición adecuados.
- **Impacto ambiental:** es el conjunto de efectos adversos o benéficos generados por actividades antrópicas o naturales, en el ambiente.
- **Licencia Ambiental:** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad y que obliga el cumplimiento de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección y compensación de los efectos ambientales.
- **Medidas de prevención:** Son obras o actividades encaminadas a prevenir o controlar los impactos ambientales y sociales generados por la obra o actividad.
- **Medidas de mitigación:** Son obras o actividades dirigidas a atenuar o minimizar los impactos o efectos de una obra o actividad.
- **Medidas de corrección:** Son obras o actividades dirigidas a recuperar las condiciones del ambiente afectado.
- **Medidas de compensación:** Son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, nuevas condiciones ambientales por los impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.
- **Plan de Manejo Ambiental PMA:** Es un conjunto de medidas o acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos e impactos ambientales negativos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye también los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencia.
- **Calidad Ambiental:** Condiciones que permiten asegurar la calidad de vida en los asentamientos humanos, a través de la armonización entre el desarrollo de proyectos industriales, el crecimiento de las ciudades y las necesidades de la población.
- **Desempeño ambiental:** Resultados medibles relacionados con el seguimiento, control y monitoreo de las actividades ambientales propias de una obra o proyecto y el cumplimiento de las obligaciones ambientales, que permite evaluar el comportamiento del mismo como base para la toma de decisiones.

## 7. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

AGUA	DECRETO 1594 DE 1984	Vertimientos de residuos Líquidos (MINSALUD)
	DECRETO 901 DE 1997	Tasas retributivas por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales a cuerpos de agua (MINAMBIENTE)
	LEY 373 DE 1997	Ahorro y uso eficiente del agua (MAVDT)
	DECRETO 321 DE 1999, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.
RESIDUOS SÓLIDOS	LEY 1713 DE 2002	Por el cual se reglamenta la gestión integral de Residuos Sólidos (MINAMBIENTE)
	RESOLUCIÓN 2309 DE 1986	Reglamentación para la generación y disposición de residuos especiales (MINSALUD)
	RESOLUCIÓN 541 DE 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte y disposición de escombros (MAVDT)
	LEY 430 DE 1998	Normas prohibitivas para desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones a nivel ambiental (MAVDT)
AIRE	DECRETO 948 DE 1995, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
	DECRETO 2107 DE 1995, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire.
	DECRETO 02 DE 1982, MINISTERIO DE SALUD	Reglamentación emisiones atmosféricas.
	DECRETO 8321 DE 1982, MINISTERIO DE SALUD	Por el cual se reglamenta los niveles permisibles de ruido.
	RESOLUCION 05 DE 1995, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por el cual se reglamenta los niveles permisibles para fuentes móviles.
ESPACIO PUBLICO	LEY 9 DE 1989	Artículo 8: Defensa del espacio público
	DECRETO 1594 DE 1998	Reglamentación del espacio público en los planes de ordenamiento territorial

## 8. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas de manejo ambiental son herramientas fundamentales para el cumplimiento eficiente de los planes de manejo ambiental.

Están encaminados principalmente a proporcionar alternativas de manejo ambiental con el fin de contrarrestar cada uno de los posibles impactos que pueda generar una obra o actividad.

Adjunto a este documento se encuentra una lista de chequeo general para verificar el cumplimiento de la legislación aplicable. **Ver Anexo A0.**

### PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL:

El programa de gestión social, presenta los programas que orientan las medidas sobre la actuación de los efectos tanto positivos como negativos, sobre los procesos sociales y de desarrollo regional y local. **Ver Anexo A1.**

### PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN:

E programa manejo de la construcción busca la ejecución de las actividades de obra de la mejor manera técnica y ambiental. **Ver Anexo A2.**

### PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS

El programa manejo de residuos, presenta las medidas necesarias y adecuadas para evitar los efectos negativos, que se presentan dentro del desarrollo de la obra. **Ver Anexo A3.**

### PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

El programa de restauración tiene como objetivo prevenir, controlar, mitigar y compensar los posibles efectos que se generen por actividades de la construcción. **Ver Anexo A4.**

### PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de seguimiento y monitoreo se encarga de verificar que cada uno de los programas se desarrollen conforme al plan de manejo ambiental. **Ver Anexo A5.**

**LA COODINACIÓN TÉCNICA, LOS JEFES DE SECTOR Y LOS GESTORES TÉCNICOS COMERCIALES, DEBERAN DESARROLLAR CADA UNO DE LOS PROGRAMAS DILIGENCIANDO LAS LISTAS DE CHEQUEO ANEXAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.**

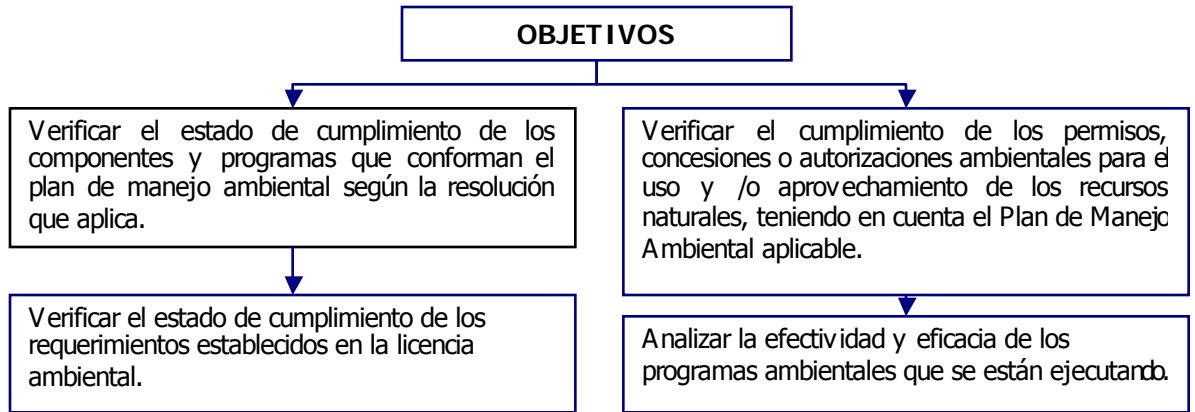
**EL CONTRATISTA DE GNCB DEBERA DILIGENCIAR LOS FORMATOS ANEXOS A ESTE DOCUMENTO, GENERAR EL REGISTRO CORRESPONDIENTE Y MANTENERLOS EN EL LIBRO DE OBRA**



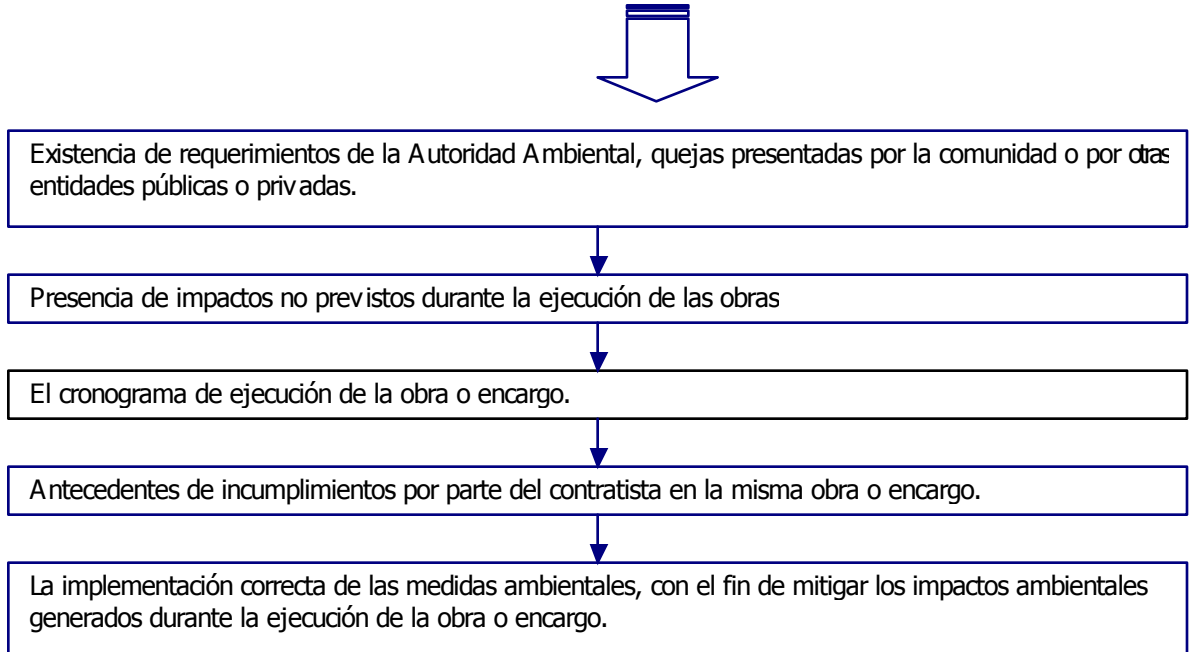


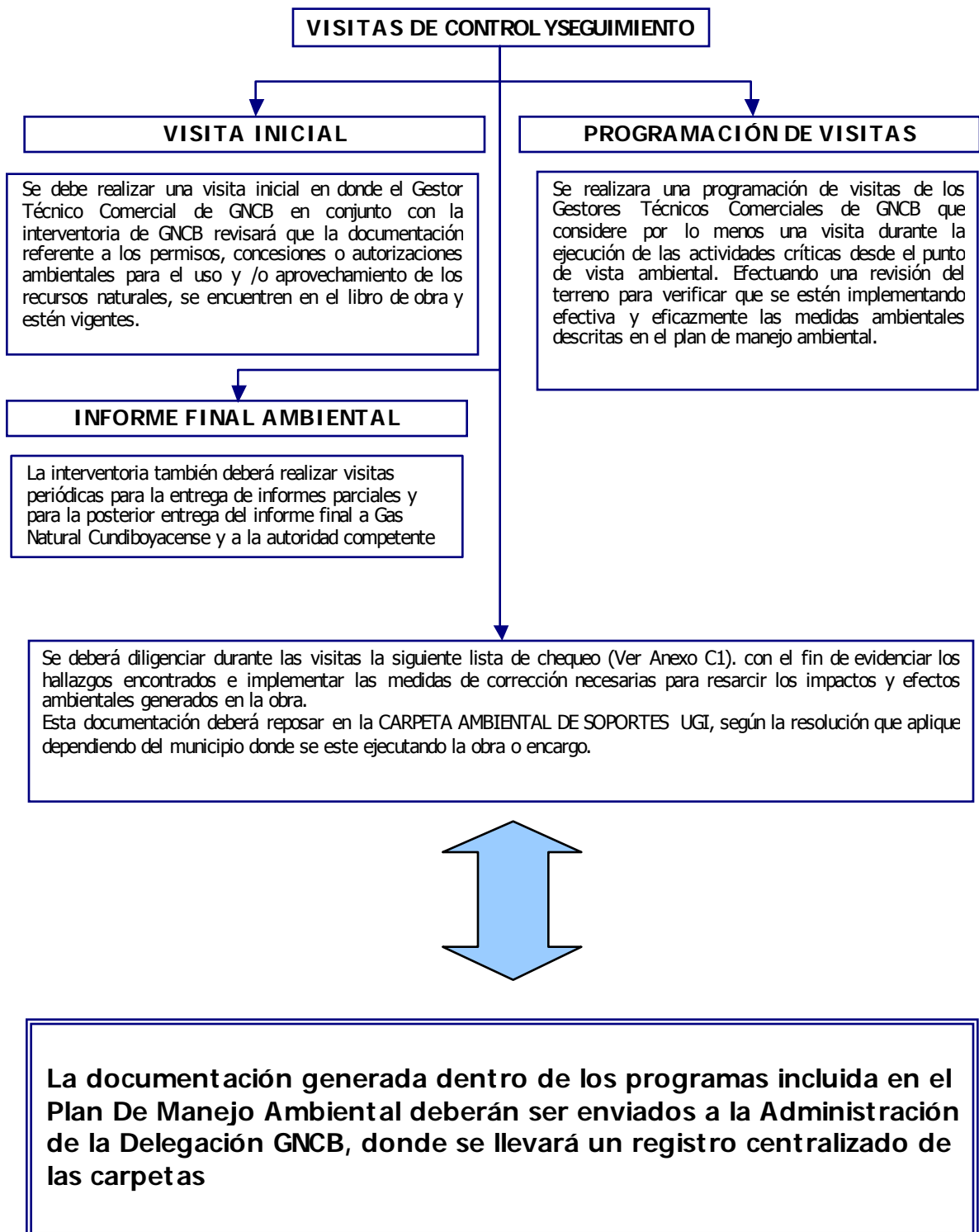
## 9. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El control y seguimiento ambiental se realiza para la verificación de los compromisos y obligaciones que el contratista asume con la suscripción del contrato o encargo y que se concretan en las "labores ambientales" del mismo.



Para que el seguimiento ambiental de las obras o encargos sea efectivo, es necesario que los gestores técnicos comerciales del GNCB realicen y programen un ciclo de visitas que se deben realizar a la obra, dependiendo de:





## 11. RELACION DE CANTERAS Y ESCOMBRERAS VIGENTES (Agosto 2004)

### JURISDICCIÓN CORPOBOYACÁ

PROPIETARIO DE LA CANTERA	UBICACIÓN	RESOLUCIÓN AMBIENTAL # DEL EXPEDIENTE
OSCAR ANTONIO CELY AVILA	TUNJA	458 DE JULIO 29 DE 1996
JOSE DE JESUS TOVAR	TUNJA	777 DE OCTUBRE 30 DE 1998
CONTRUCA	SOTAQUIRA	914 DE DICIEMBRE 7 DE 1998
AQUILEO ESQUIVEL BORDA	MIRAFLORES	1080 DE DICIEMBRE 29 DE 1999
JESUS MARIA REYES MOZO	MOTAVITA	181 DE ABRIL 10 DE 1997
JAIME PARRA PAMPLONA	PAIPA	279 DE ABRIL 7 DE 1998
JAIME PARRA Y CIA LTDA	DUITAMA	665 DE JULIO 8 DE 1997
PABLO EMILIO LOPEZ OCHOA	Duitama	816 DE DICIEMBRE 30 DE 1996
MIGUEL ANTONIO CARRILLO GUECHA	Duitama	814 DE DICIEMBRE 30 DE 1996
SALOMON SALAMANCA	Duitama	935 DE FEBRERO 2 DE 1999
MURILLO LOBO GUERRERO	AQUITANEA	
HIDROLOGIA Y GEOTECNIA	GAMEZA	552 DE SEPTIEMBRE 7 DE 1998
MAXIMO ALBERTO TORRES SOLER	RONDON	
HECTOR JULIO INFANTE JIMENEZ	COMBITA	812 DE DICIEMBRE 30 DE 1996
LEOVIGILDO SIERRA PATIÑO	SOGAMOSO	836 DE DICIEMBRE 30 DE 1996

### CANTERAS CON LICENCIA MINERA

PROPIETARIO DE LA CANTERA	UBICACIÓN	REGISTRO MINERO
LEOVIGILDO SIERRA PATIÑO	SOGAMOSO	9707340036802
LUIS ANTONIO BONILLA SIERRA	SOGAMOSO	9707030035302
HECTOR JULIO INFANTE JIMENEZ	COMBITA	9707590040502
JOSE ANTONIO VIASUZ VARGAS	SOGAMOSO	99000060033702

PARA LA UBICACIÓN DE LA CANTERA CARTIFICADA POR LA AUTORIDAD COMPETENTE CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE TRABAJO, SE PODRÁ CONSULTAR LA PAGINA WEB [www.ingeminas.gov.co](http://www.ingeminas.gov.co) Y POR MEDIO DEL # DEL EXPEDIENTE O DEL REGISTRO MINERO, CONSULTAR LAS COORDENADAS DE LA RESPECTIVA CANTERA. TAMBIÉN SE PUEDE CONSULTAR LA CEDE EN BOGOTÁ DE INGEOMINAS O SUS GOBERNACIONES DELEGADAS.

**JURISDICCIÓN CAR**

<b>PROPIETARIO DE LA CANTERA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>RESOLUCIÓN AMBIENTAL # EXPEDIENTE</b>
COMPAÑÍA DE TRABAJOS URBANOS	VEREDA BALSILLAS – MOSQUERA	13409, LICENCIA MINERA 13376
AGREGADOS LA RESACA	CHIA	REGISTRO MINERO 0052, RESOLUCION 123/98
CANTERA LAS DELICIAS	SOPO	REGISTRO MINERO 14739, RESOLUCION CAR 1555 SEPTIEMBRE 19 DE 1997
MINCIVIL	TABIO	RESOLUCION 25 DE ENERO 6 DE 1999
RECEBERA VEREDA EL CHUSCAL	SOPO	RESOLUCION 49 DEL 15 DE FEBRERO DEL 2000
SOCIEDAD INVERSIONES Y CONSTRUCCIONES DEL CERRO LTDA.	CHIA	RESOLUCION 123 DEL 30 DE ENERO DE 1998
<b>6 CAR FUNZA</b>		

<b>USUARIO</b>	<b># EXPEDIENTE</b>	<b>MUNICIPIO</b>
DANIEL OSUNA	13501	<b>SOACHA</b>
AVILES Y COMPAÑÍA	13788	
INVERCOT	19287 (12840)	
ARNULFO BELLO	14268	
HELBERTO CORTES	12624	
JUSTO PRIETO	12921	
RELLENOS DE COLOMBIA - ESCOMBRERA	1621	
FANNY ISABEL TEQUIA	1645	
GRAVAS FILAURI	754	<b>SUBACHOQUE</b>
UNICONIC	14610 (8521)	<b>MOSQUERA</b>
JESUS ANGEL SENIN GARCIA	14925 - 14686	
JAIME GARCIA	4607 - 13797	
JAIME GARCIA – ESCOMBRERA	1649	
DOBLE A INGENIERIA	1255	
RELLENOS DE COLOMBIA	1600	

PARA LA ENCONTRAR LA UBICACIÓN DE LA ESCOMBRERA, EL CONTRATISTA SE DEBE DIRIGIR A LA CORPORACIÓN CORRESPONDIENTE SEGUN LA ZONA DE TRABAJO Y CONSULTAR EL EXPEDIENTE SEGUN EL # REFERENCIADO EN LA ANTERIOR TABLA.

## 12. ESTRUCTURA Y DOCUMENTACIÓN SOPORTE DEL INFORME AMBIENTAL

### INFORME AMBIENTAL

#### Estructura del Documento

El informe debe estar acorde con los lineamientos definidos por Gas Natural Cundiboyacense y debe elaborarse bajo el esquema estándar y contener como mínimo los siguientes aspectos:



#### INTRODUCCIÓN

Contextualización del informe y una breve aproximación de lo que contiene.

#### OBJETIVO GENERAL

Describe los resultados que se esperaran conseguir con el informe, a través de los objetivos específicos.

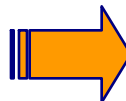
#### LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Caracteriza la zona del proyecto y su interacción con los alrededores, haciendo especial énfasis en los aspectos ambientales.

#### CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL SA ESP

Se deben describir los aspectos de control ambiental relacionados con las características del proceso de construcción.

- Estructura Organizacional
- Descripción del proceso constructivos de las obras civiles
- Características del Ducto
- Características del Fluido

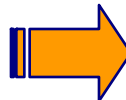


- Señalización
- Trazado del Derecho de Vía y Excavación de la Zanja
- Prueba Radiográfica
- Bajado de Tubería ,Tapado de Zanja

#### CRUCES ESPECIALES

Se deben describir los aspectos técnicos y de control ambiental aplicados a cada uno de los cruces que se realizan. Obligan a tener como soporte las autorizaciones legales de cada una de las partes interesadas.

- ❖ Cruces Aéreos
- ❖ Cruces Subfluviales
- ❖ Cruces Férreos
- ❖ Cruces de vías Nacionales
- ❖ Cruces de Vías Departamentales

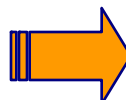


- ❖ INVIAS
- ❖ FERROVIAS
- ❖ GOBERNACIONES Y ALCALDIAS
- ❖ CONCEPTO TÉCNICO DE LAS CAR´S

#### USO DE RECURSOS NATURALES

Se deben describir los aspectos relacionados con el aprovechamiento de los diferentes recursos naturales (agua, suelo, aire, vegetación, etc.).

- ❖ Material de Cantera ➡ Respectivo Formato y autorización
- ❖ Escombros ➡ Respectivo Formato y autorización



- ❖ Requerimientos de Agua
- ❖ Aprovechamiento Forestal
- ❖ Ocupación de Cauces
- ❖ Construcción de Vías de Acceso
- ❖ Revegetalización

#### PRUEBA HIDROSTATICA YO NEUMATICA

Se deben describir los aspectos relacionados con los proceso de prueba y ensayo de tubería.

- ❖ Instalaciones de Cabezas de prueba
- ❖ Limpieza Interna de la Tubería
- ❖ Instalación de Instrumentos de Presurización
- ❖ Llenado de la Tubería
- ❖ Vertimiento y/o Vaciado

#### MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Se deben describir los aspectos relacionados con el manejo de los residuos (Sólidos y Líquidos) en los frentes de obra y la disposición final que se les da estos. Se debe hacer mucho énfasis en los residuos especiales o de connotación peligrosa.

## CONCLUSIONES

Se resumen los aspectos positivos destacables dentro las actividades de control ambiental desarrolladas. El informe debe estar acompañado por herramientas graficas como Fotografías antes – durante - después de obra, diagramas de procesos y actividades, Tablas, Figuras y Mapas de Localización

### Capacitaciones

- Registros de inducción del personal contratado en cuanto a: información de carácter técnico, plan de manejo ambiental, plan de contingencia y seguridad y salud ocupacional. ➡ Jefe de Sector, Contratista.
- Cronogramas de ejecución de obra, procesos de divulgación del proyecto y procesos de formación de trabajadores. ➡ Jefe de Sector, GTC.
- Evidencias de realización de charlas técnicas. ➡ Jefe de Sector, GTC, Contratista.
- Registros de inducción en cuanto a manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y especiales. ➡ Contratista, GTC.

### Información a la comunidad

- Registros de información y divulgación del proyecto a la comunidad. ➡ Jefe de Sector.
- Registros de continuidad en la presentación de la información. ➡ Jefe de Sector.
- Registros del suministro de información técnica y de interés a: la población, autoridades municipales, líderes comunitarios, concesionarios de vías, y clientes potenciales. ➡ Jefe de Sector, GTC.
- Registros de trabajo con la comunidad (recepción de quejas, tratamiento de expectativas, identificación y atención de malestares sociales). ➡ Servicio al Cliente, Jefe de Sector.
- Registros de reuniones con autoridades municipales y locales. } Jefe de Sector
- Registros del fortalecimiento de procesos organizativos locales. }

### Registro fotográfico

- Registros del manejo del patrimonio arqueológico. ➡ Contratista, GTC.
- Registro fotográfico programa de manejo de la construcción. Antes – Durante – Después. ➡ Contratista, GTC, Interventoria.
- Registros fotográficos de la ejecución de los cruces especiales. ➡ Contratista, GTC.

### Cruces especiales

- Informe del contratista relativo a los cruces especiales. ➡ Contratista.
- Evidencias de los permisos relativos a los cruces especiales. ➡ GTC, Contratista.



Bajo la estructura de documento descrita anteriormente adicional se debe tener como soporte la siguiente documentación que se entregará como anexo, al informe:

- Canteras } Copia Licencia
- Escombreras } Certificación
- Programa de contratación.
- Registros de los criterios contratación de personal de la zona del proyecto.
- manual de funciones.
- Registros de los formatos de acciones correctivas.
- Registros de cumplimiento de las fichas establecidas en el plan de manejo ambiental.

### 13. ESTRUCTURA DEL ARCHIVO Y MANEJO DOCUMENTAL

#### CARPETAS AMBIENTALES GENERALES

- .Correspondencia Enviada y Recibida Autoridades Ambientales (MAVDT, CARs,)
- .Fenoco, Ferrovías, INCO, DEBISAB, Ferrocarriles del Norte de Colombia, INVIAS.
- .Correspondencia Enviada y Recibida Municipios de la Concesión

#### CARPETAS AMBIENTALES REFERENCIADAS

COMUNICADOS DE PRENSA

CAPACITACIONES

SIMULACROS

LIBROS DE OBRA

#### CARPETAS AMBIENTALES SOPORTES

RES 722

RES 508 - DEMA

RES 720

RES 1231

RES 1097

En estas carpetas se destinara la información general ambiental, que aplique al proyecto, se tendrá correspondencia enviada y recibida de todas las entidades que tiene competencias en el área ambiental. Se deberá archivar en orden cronológico ascendente.

En estas carpetas deberá reposar la información correspondiente a:

- Comunicados de prensa de todos los sectores y de todos los municipios, volantes, cartillas, publicidad, anuncios.
- Capacitaciones hechas al personal interno GNCB y las hechas por el contratista a su personal.
- Soportes de todo lo referente a simulacros realizados en todos los sectores.
- Toda la información que se estipulo tener en obra según los formatos de grupo.

En cada una de estas carpetas deberá reposar siguiente documentación (**Ver ANEXO A0.CHECK LIST RESOLUCIÓN**)

- Certificación de la realización de los simulacros (2).
- Información General (Resolución – Autos)
- Carta al MAVDT y a la CORPORACIÓN informando inicio de obras, Informes Periódicos e Informe Final
- Permiso de la autoridad competente para cruces especiales
- Actualizar anualmente el Plan de Contingencia y presentar una copia al Ministerio.
- Entregar al municipio Planos detallados de la red instalada inmediatamente después de terminada la obra
- Informes de supervisión del proyecto y el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental contenidas en el PMA. (Se debe entregar en el mes siguiente a la terminación de las obras).



## CARPETAS PROGRAMAS PLAN DE MANEJO

1

Programa  
Gestión  
Social

2

Programa  
Manejo de la  
Construcción

3

Programa  
Manejo de  
Residuos

4

Programa de  
Restauración

5

Programa de  
Seguimiento y  
Monitoreo

## SEPARADORES DE LOS PROGRAMAS

- Ver el ítem **SUBPROGRAMA EN LOS ANEXOS A1 – A5** del presente documento.  
Los subprogramas se encuentran numerados desde **1A hasta 3M**

## SEPARADORES DE LOS SUB - PROGRAMAS

- Ver el ítem **REGISTRO en los ANEXOS A1 – A5** del presente documento.  
El nombre de los registros serán los separadores específicos en donde se archivara la información del proyecto.

- En cada una de las carpetas de los programas se archivara la información de todos los sectores dependiendo del programa al que aplique y del municipio en donde se ejecuto la actividad.
- En el caso en el que se sature de información una carpeta, se reabrirá otra con las mismas especificaciones y numerándola con el consecutivo, según las carpetas que existan.  
Ejemplo:

**CARPETA #1**  
**PROGRAMA 1. G**  
**GESTIÓN SOCIAL**

Se deberá enviar toda la información existente a la Administración de la Delegación de Gas Natural Cundiboyacense, en donde se tendrá un **ARCHIVO CENTRALIZADO AMBIENTAL**, especificando:

1. Programa
2. Subprograma
3. Nombre del Registro

Ver archivo Excel Check list corregidos protocolo, lista de chequeo de obra, formatos de control de obra.

## **7 LISTAS DE CHEQUEO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO**

A continuación se presentan las listas de chequeo utilizadas durante la implementación del protocolo de manejo ambiental para las obras de distribución de gas natural, en los municipios de Madrid, Funza y Mosquera.

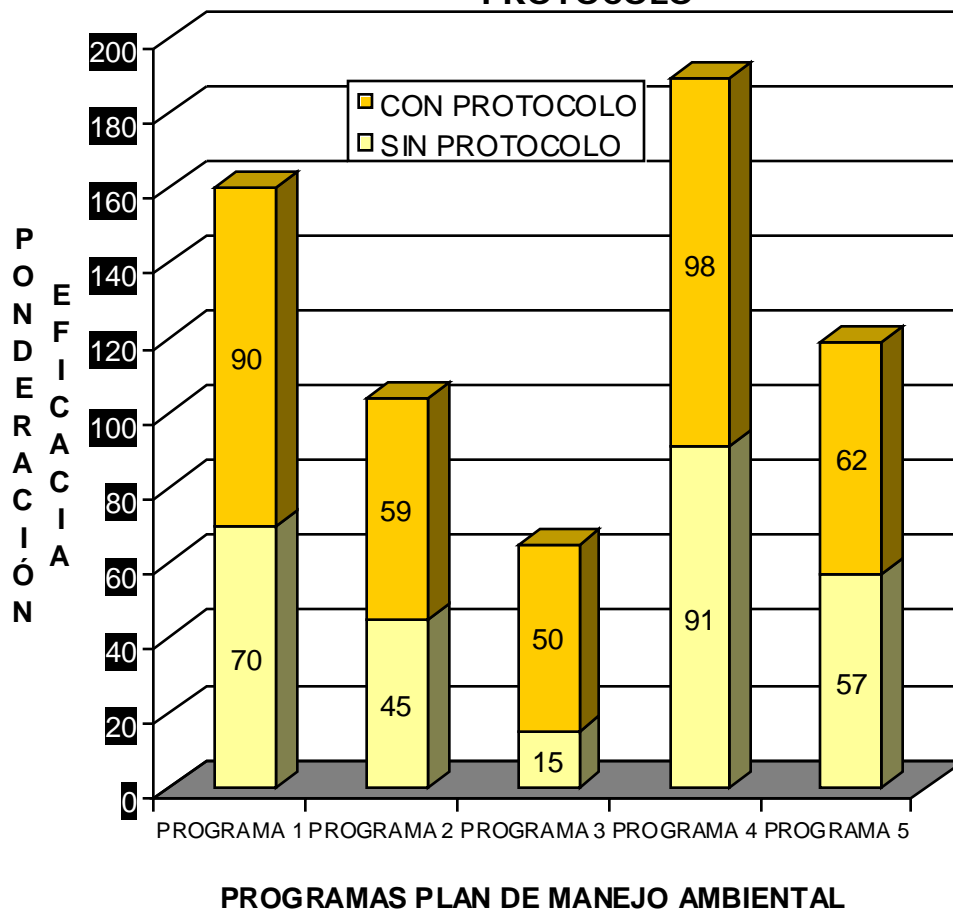
Se utilizaron los mismos formatos definidos para la evaluación inicial de la gestión de la compañía en municipios ya gasificados.

Se evidencia un aumento en las calificaciones finales de los programas, lo cual será expuesto ampliamente dentro de la evaluación de la gestión de la organización teniendo en cuenta los resultados obtenidos antes de la implementación del protocolo y su posterior aplicación.

## 7.1 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE GNCB SIN PROTOCOLO Vs APLICANDO PROTOCOLO.

A continuación se muestra de manera gráfica la variación existente antes y después de la aplicación del protocolo.

**Figura 12. EVALUACIÓN GENERAL SIN PROTOCOLO Vs CON PROTOCOLO**



El análisis de figura 12 indica que la eficacia de la totalidad de los programas en donde se implementa el protocolo aumenta.

Al identificarse de manera individual los motivos que alientan este hecho, se pudo determinar falencias de tipo metodológico en la recolección de información y la posterior

organización de los datos obtenidos en el archivo documental que genera duplicidad en la realización de actividades, disminuyendo la eficacia en los procesos.

Para esto, el protocolo incluye el diseño de la estructura del archivo y manejo documental, que al aplicarse, da como resultado un aumento de la eficacia en todos los programas, esto debido a que en su totalidad, presentaban esta falencia.

El programa 3 fue el que expuso mayor calificación después de implementado el protocolo esto debido básicamente a que el contratista no tenía identificadas las canteras y escombreras autorizadas. El protocolo por su parte, definió un listado vigente de las mismas -Ver punto 11 Protocolo-, de otro lado, la aplicación del "Formato 1. Manejo de Escombros" – Anexo B1 del Protocolo-, para el registro y control de los escombros y el "Formato 2. Control de materiales" para el seguimiento del material de provisión para las obras, proporcionó un control efectivo, que se vio traducción –nuevamente- en el aumento de la calificación de la eficacia.

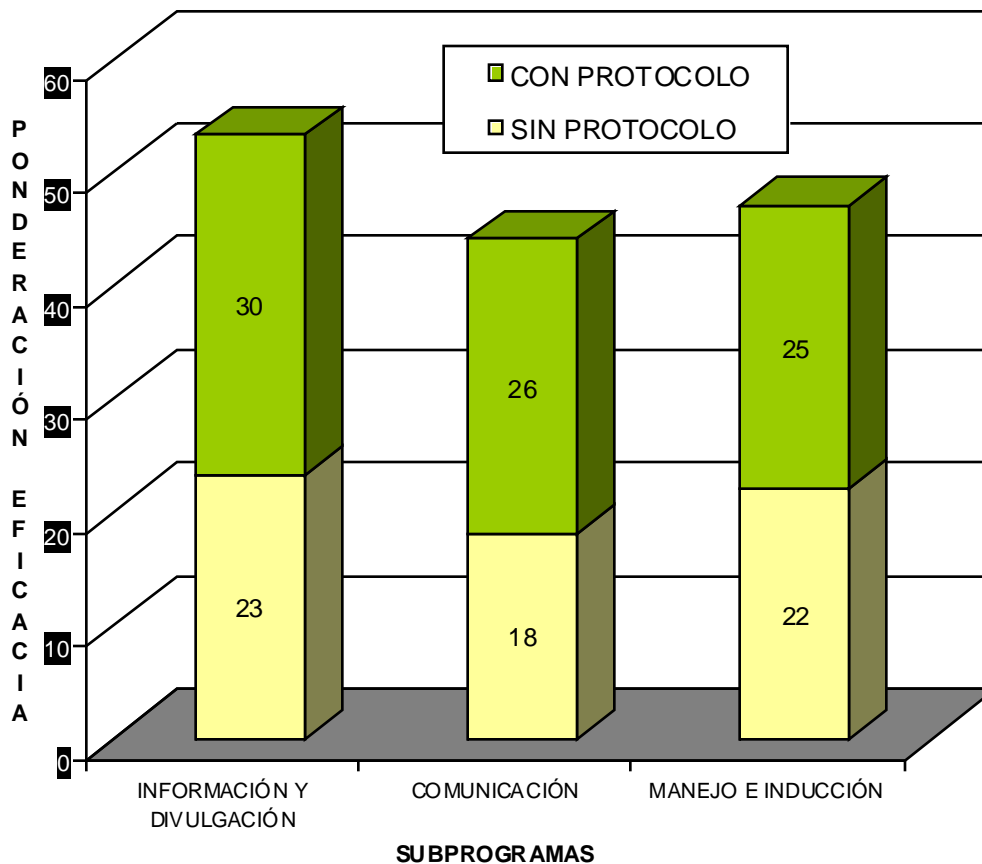
Mediante la Lista de chequeo para control ambiental en obra – Anexo C1 del Protocolo- se realizó un seguimiento del diligenciamiento de los formatos anteriormente mencionados – formato 1 y 2-, obteniendo resultados favorables en el programa cinco, referido a seguimiento y control.

Otro programa que presentó mejoró la eficacia al implantarse el protocolo, fue el de Gestión Social, que como se menciona anteriormente, presentaba fallas en el manejo documental.

La implementación del protocolo organizó las actividades de obra en el área ambiental haciendo que la eficacia de los procedimientos aumentara en todos los programas.

### 7.1.1 Evaluación Programa 1. Gestión Social

Figura 13. EVALUACIÓN PROGRAMA 1 GESTIÓN SOCIAL.



Dentro del desarrollo de la evaluación y la consecución de la información secundaria del proyecto y bajo los requerimientos del subprograma "manejo de la contratación e inducción a trabajadores" se sugirió tanto al contratista como a GNCB definir ciertos parámetros como el diseño e implementación de un manual de funciones, comportamiento del personal y la elaboración de un programa de contratación, Así mismo, la realización a la par de reuniones y charlas de inducción al personal en el área ambiental, junto con la aplicación del protocolo, trajo consigo, aumentos notorios de la efectividad, debido en gran medida a la inclusión e información del personal con respecto al papel que deben cumplir en pro del mejoramiento organizacional.

Para lograr mejorar el subprograma de Comunicación, se realizaron varios talleres para el fortalecimiento de la comunidad, así como reuniones con los comités locales de emergencia, los municipios en los que se puso en marcha el protocolo y demás municipios que hacen parte de la jurisdicción de la concesión.

De otro lado, en el subprograma de información y divulgación se desarrollaron inicialmente charlas ambientales, abordando temas de manera general ya que el enfoque principal, se direccionaba primordialmente a aspectos y procedimientos ambientales aplicables a la compañía y a sus actividades, buscando a su vez, evaluar el interés generado por el tema entre los contratistas y sus trabajadores, así como el del personal interno de GNCB.

Después de esta inducción general, se procedió a la presentación del "Protocolo de manejo ambiental para la ejecución de obras de distribución de gas natural", de manera particular, es decir, fue dirigido a grupos específicos en busca de hacer énfasis en las funciones puntuales que cada uno de estos debe realizar. El primer grupo estuvo compuesto por las firmas contratistas y su personal interno; el segundo se dirigió a la interventoría y por último, se incluyeron los gestores técnicos comerciales, jefes de sector, operarios gasistas y personal administrativo, perteneciente a GNCB.

Se realizó también la inducción al personal de obra - manejado por los contratistas - y en los municipios en donde específicamente se implementó el protocolo – FUNZA; MADRID Y MOSQUERA -se realizaron reuniones informativas con la comunidad, con representantes de la misma y con autoridades municipales, de carácter técnico y describiendo los procedimientos ambientales a desarrollar y los aspectos ambientales a tener en cuenta durante el desarrollo de las obras de gasificación.

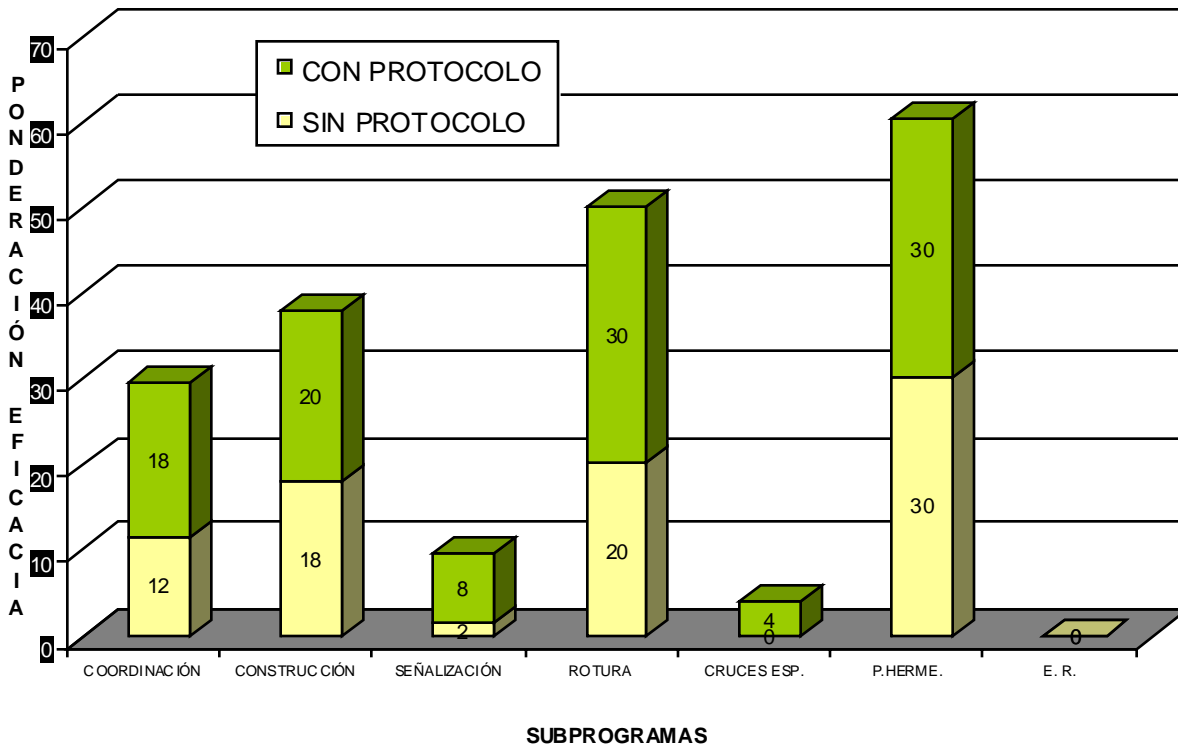
### 7.1.2 Evaluación Programa 2. Manejo de la Construcción.

Dentro del subprograma rotura de pavimentos se implementaron los formatos 1 y 2. establecidos en el protocolo y se le realizó el seguimiento adecuado del registro de los mismos, esto condujo a que se incrementara el valor de la calificación de forma positiva en la evaluación de este subprograma.

Se realizó también el control del subprograma "manejo de la construcción", mediante la inspección de las actividades en obra, haciéndose énfasis en el seguimiento por parte de la inventoría, de los gestores técnico comerciales y de la comunidad, aplicándolo a su vez, al subprograma de señalización, ya que es este último, es uno de los que más afecta a la comunidad y el que más evidencia la misma.

Cabe anotar que el subprograma de las estaciones de regulación no aplica, ya que es una actividad que realiza Gas Natural Bogotá.

Figura 14. EVALUACIÓN PROGRAMA 2 MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN





En el subprograma de cruces especiales no se tenía definido ningún procedimiento específico, la aplicación del protocolo evidencio un aumento en la calificación, no muy representativo, esto debido a que solo fueron realizadas durante el transcurso de la implementación del protocolo dos cruces especiales

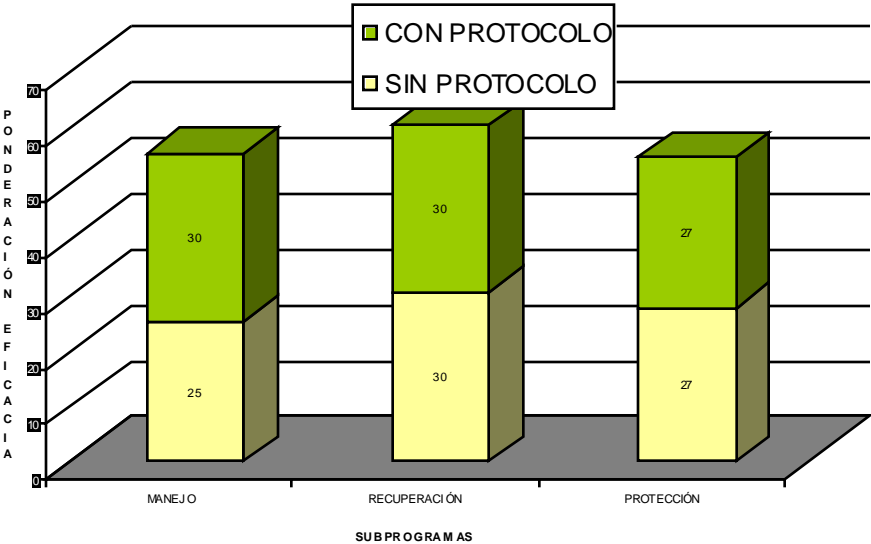
**7.1.3 Evaluación Programa 3 Manejo de residuos.**

En el subprograma de "localización de áreas fuentes de materiales y escombreras autorizadas", presentó una alta calificación luego de la aplicación del protocolo, al identificarse las mismas y aplicar el diligenciamiento de los formatos 1. y 2. anexos al protocolo.

**7.1.4 Evaluación Programa 4. Manejo de la Restauración**

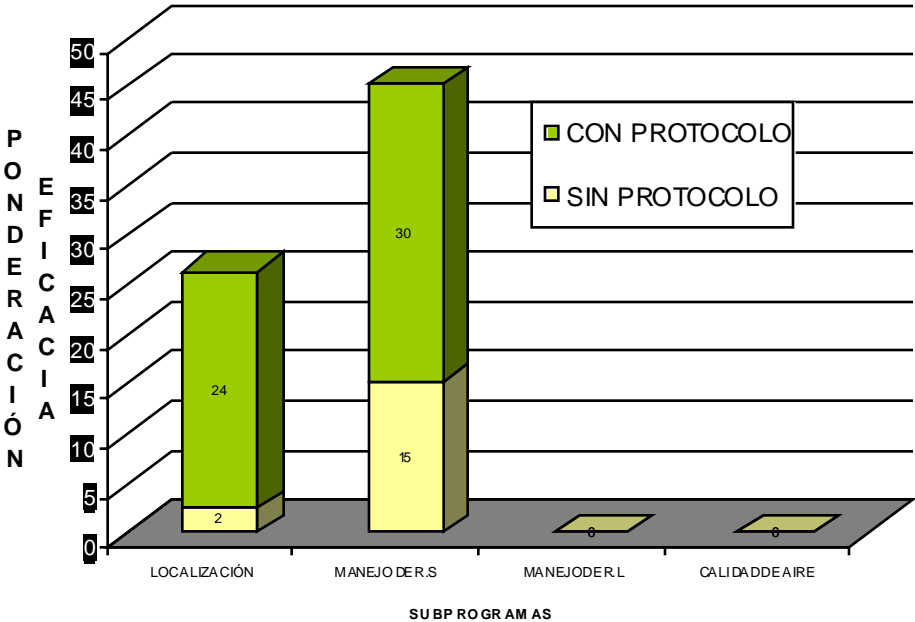
Este programa presentó un comportamiento similar antes y después de la implementación del protocolo, debido a que para el diseño inicial de la disposición de las redes de

**Figura 16. EVALUACIÓN PROGRAMA 4 MANEJO DE RESTAURACIÓN**



distribución del gas natural en los municipios, se define como parámetro de ubicación vías y terrenos en donde no se encuentren especies arbustivas, pero si ese fuere el caso, la red se desvía.

Figura 15. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA 3 MANEJO DE RESIDUOS



Cabe anotar que en un 20 y 30 % se realiza el tendido de la tubería en sardineles y andenes con césped, dejando al final de las obras, las áreas como inicialmente se encontraban.

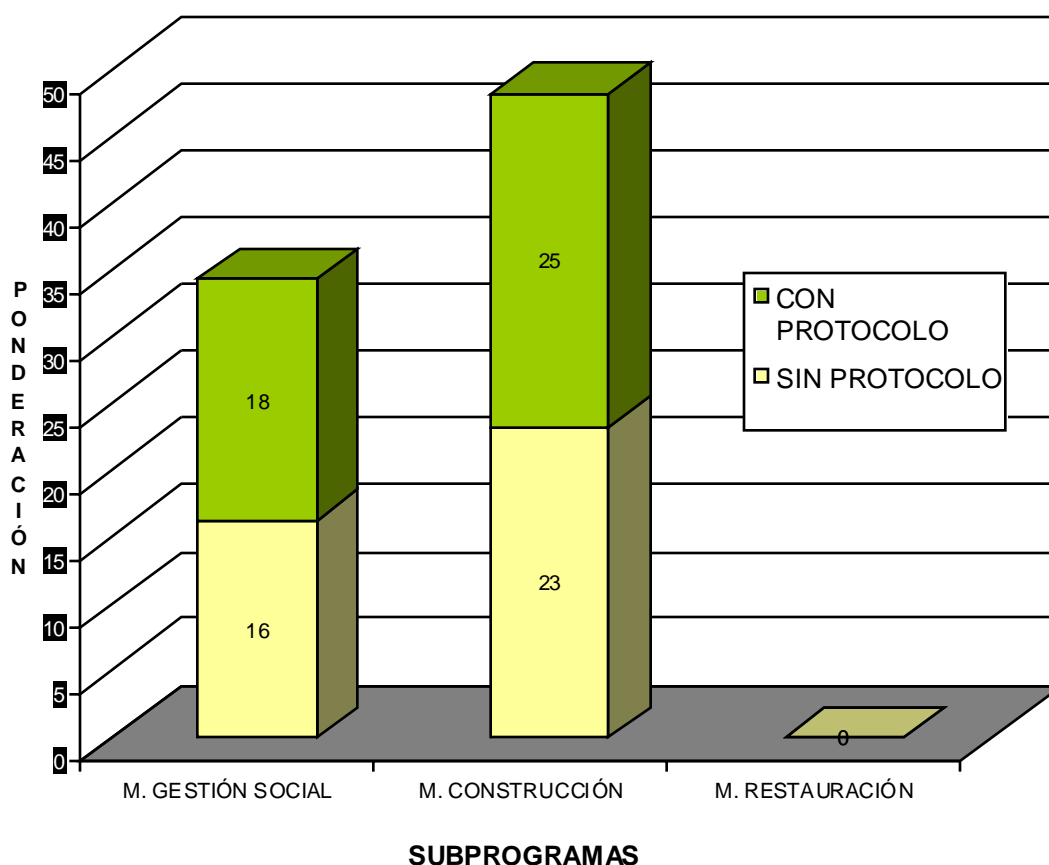
**7.1.5 Evaluación Programa 5. Seguimiento y Monitoreo.**

Durante la consecución de la documentación requerida para esta evaluación se localizaron registros del seguimiento y monitoreo realizado antes de la implementación del protocolo.

La diferencia que presentan los programas de gestión social y manejo de la construcción, el cambio no es significativo debido a que la consecución de la información y registros se rescató de manera paralela a la aplicación del protocolo.

A su vez, el programa de restauración se encuentra en cero, debido a que según los libros de obra y diseños, no se ha presentado hasta el momento, ningún caso en donde haya que aplicar restauración de especies, mientras que la restauración con césped es controlada en el programa "manejo de la construcción".

Figura 17. EVALUACIÓN PROGRAMA 5 MONITOREO Y CONTROL



**8 ESQUEMA DE TRÁMITES AMBIENTALES Y GESTION DE REQUISITOS LEGALES.**

Ver Archivo Excel Procedimientos AA competente.

## 9 CONCLUSIONES

- La evaluación de la gestión ambiental de una organización como GNCB requiere de la integración de instrumentos de medición de los logros ambientales y los recursos que se involucran en el mismo. En la situación actual de la compañía, los logros ambientales se convierten dentro de la evaluación del desempeño en indicadores de eficacia, y los recursos inmersos para alcanzar los mismos representan la eficiencia de dicha evaluación. No hay forma de medir la efectividad de las acciones emprendidas, porque no se determinan beneficios de actividades específicas.
- Antes de la aplicación del protocolo la gestión ambiental de la organización se realizaba de acuerdo a la lógica de actuación de cada responsable. El protocolo dotó a GNCB de una guía de procesos y procedimientos para el desarrollo de las actuaciones ambientales y para la evaluación de las mismas que incluye los objetivos y alcances de cada acción, para permitir la evaluación – seguimiento y control – y mejoramiento del desempeño y cumplimiento ante la autoridad ambiental.
- La información disponible permite establecer indicadores por subprograma y agregar a índices de cada programa. Sin embargo, el contenido del Plan de Manejo, permite solamente agregar los diferentes indicadores en índices de cumplimiento, referidos al porcentaje de las actividades que se realizan.
- Las listas de chequeo se convirtieron en la herramienta fundamental tanto para el análisis inicial, del cual se obtendría un diagnóstico situacional de la compañía, como para la ejecución del proyecto y por consiguiente para el diseño y puesta en marcha del protocolo. De igual manera, recopila todos los requerimientos de información que requiere el seguimiento al desempeño ambiental de la compañía, incluyendo lo establecido en el EIA y Plan de Manejo.

- Las listas de chequeo permiten además administrar la información de manera ordenada para generar registros que corresponden con las actividades planificadas y ejecutadas. Adicionalmente, el protocolo diseño formatos que complementan las listas de chequeo para el control de obra.
- El protocolo, incluidas las listas de chequeo y los formatos de obra, son el instrumento idóneo para llevar el control de las actividades y el cumplimiento ambiental de las mismas.
- El esquema que se incluyo en el documento presenta tanto el procedimiento que debe desarrollar, dentro del proceso de comando y control la autoridad ambiental como lo concerniente a GNCB como actor del mismo.
- Las deficiencias de información determinan restricciones para la evaluación y afectan la calificación de desempeño.
- La dispersión de la funciones afecta la eficiencia en la gestión ambiental y no permite la apropiación del tema. Los funcionarios no sienten que el tema ambiental tenga relación con el objeto social de la organización.

## 10 RECOMENDACIONES

- GNCB, debe generar indicadores de efectividad para evaluar el impacto real que está generando sobre los componentes ambientales, recursos naturales, variables, índices, indicadores o descriptores que está pretendiendo modificar.
- Es necesario que GNCB documente cada una de sus actividades para mejorar la calificación de los diferentes programas.
- GNCB, debe concentrar su gestión ambiental sobre los impactos que debe causar y no asumir, ni aceptar ejercer competencias o funciones que corresponden a algún nivel o sector del estado
- GNCB, debe redefinir la distribución de las funciones ambientales, pues la dispersión genera ineficiencia en la organización y disminuye el impacto positivo de su gestión
- Se debe mantener actualizado el registro y sensibilizar a los funcionarios y contratistas de la necesidad de llevar normalizada la información.
- Se deben utilizar instrumentos administrativos para controlar el comportamiento ambiental de los servidores de la organización y establecer mecanismos de castigo y protección relacionados con el comportamiento ambiental de los mismos.
- Se debe trabajar sobre el reconocimiento de lo ambiental como parte de la competitividad y productividad de la organización.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, División de seguimiento y Control, Solicitud de Permisos Para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, Coordinación de Proyectos Gas, Plan de Masificación de Gas Natural.
- Ecogás, Coordinación de Relaciones con la Comunidad, Recomendaciones Generales para Realizar Trabajos en Campo.
- Ecogás, Coordinación de Relaciones con la Comunidad, Normas de Convivencia con la Naturaleza.
- Gas Natural, Política de Gestión Medioambiental para los procesos de construcción, operación y mantenimiento de redes en la Dirección Técnica.
- Gas Natural, Gerencia de Relaciones Externas, Ejecución del Plan de Acción para Gas Natural Ciundiboyacense. Agosto 13 de 2003.
- Construdata, Gerencia de Ingeniera Gas Natural, Informe Especial Redes de distribución de Gas Natural. Diciembre 2004.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA, Guía para el manejo de obras lineales. Primera edición 2001.
- Gas Natural, Guía del Cliente..
- Gas Natural, Plan Nacional de masificación en Boyacá y Cundinamarca.
- Empresas Públicas de Medellín EEPPM.
- [www. Gasnatural.com](http://www.Gasnatural.com)
- [www. Creg.gov.co](http://www.Creg.gov.co)
- [www. Minminas.gov.co](http://www.Minminas.gov.co)
- [www. Upm.gov.co](http://www.Upm.gov.co)
- [www. Dnp.gov.co](http://www.Dnp.gov.co)
- [www. Superservicios.gov.co](http://www.Superservicios.gov.co)



ANEXO A2. CHEK LIST PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN

No.	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	REPOSABLE	REGISTRO	UBICACIÓN	OK
2	PROGRAMA DE MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN	COORDINACIÓN INSTITUCIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS	1D. Planeación para la ejecución de obras.	Reuniones periódicasde trabajo GNGB - autoridades Mun.	Jefe de Sector	Ref: LIBRO DE OBRA Acta de Incio, Plano de diseño, Programa PPI.	LIBRO DE OBRA
				Memorandos, correspondencia, permisos.			
				Inspección de obras.			
		COORDINACIÓN INSTITUCIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS	2D. Manejo de patrimonio cultural, religioso, artístico, arquitectonico	Reuniones con principales autoridades cívicas - ayudas audiovisuales - mostrando alcance y características del proyecto.	Jefe de Sector	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa de Gestión Social Separador Información y Divulgación	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI</b>
				Estrategia de promoción de identidad social ciudadana.			CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI</b>
				Registro filmico del estado actual del patrimonio antes del proyecto.			LIBRO DE OBRA
		MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN	1E. Movilización y manejo de personal, maquinaria, equipo y tubería.	Equipo de protección para el personal de obra	Jefe de Sector	Plan de Seguridad Industrial. Ref: LIBRO DE OBRA - Formato 4. Equipo y maquinaria, Registro Fotográfico	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI. LIBRO DE OBRA</b>
				Inspección del estado de las vías antes de movilización de maquinaria y equipos - registro fotográfico y filmico -			
				Silenciadores para escapes de vehículos, maquinaria y equipos, evitar el uso de cornetas o pitos.			
				Evitar sobrecarga de camiones de maquinaria, equipos y tubería.			
				Utilización de señalización adecuada en camiones.			
		SEÑALIZACIÓN	1F. Señalización y manejo de tránsito.	Información a la comunidad y autoridades locales.	Gestores técnico Comerciales Jefe de Sector	REF LIBRO DE OBRA - Plan de manejo vehicular Solicitud derecho de vía y Formato 3. Control de Señalización	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI. LIBRO DE OBRA</b>
Conformación de derecho de vía y de zanjas.							
Manejo de tráfico vehicular							
ROTURA DE PAVIMENTOS	1G. Rotura de pavimentos y andenes, apertura de zanja.	Rotura de pavimento y andenes, apertura de zanjas.	Jefe de Sector	Norma Técnica U30 - REF LIBRO DE OBRA - Incidencias, Formato 1. Manejo de escombros, Formato 2. Control de Materiales , Registro Fotográfico, Informe Interventoría.	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI. LIBRO DE OBRA. INFORME INTERVENTORÍA</b>		
		Manejo de material producto de excavación.					
		Tape.					
CRUCES ESPECIALES	1H. Cruces especiales.	Cruces de cuerpos de agua.	Jefe de Sector	Solicitud de permiso y permiso correspondiente REF LIBRO DE OBRA - Incidencias, registro fotográfico, Informe Interventoría.	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI. LIBRO DE OBRA. INFORME INTERVENTORÍA CARPETA INVIAS , FERROVIAS, FENOCO.</b>		
		Cruce de vías principales.					
		Señales de información y prevención al roturar pavimentos.					
		Caso en el que se realiza el desvío sobre una malla vial.					
		Cruce de redes de acueducto, alcantarillado, líneas telefónicas y de energía.					
		Cruce de vías férreas.					
Consideraciones generales, relativas a los cruces espaciales.							
PRUEBA DE HERMETICIDAD	1I. Prueba neumática.	Prueba neumática (Tubería de polietileno). Reportes de inspección y control Equipo.	Jefe de Sector	LIBRO DE OBRA	LIBRO DE OBRA		
ESTACIONES DE REGULACIÓN	1J. Estaciones de Regulación - Manejo de obras civiles y mecánicas.	Solicitud de permisos.	Jefe de Sector	Solicitud de permiso de servidumbre y permiso correspondiente. REF DOSSIER DE OBRA	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA UGI</b>		
		Señalización y acordonamiento mediante cintas preventivas del área de trabajo.			DOSSIER DE OBRA		
	2J. Especificaciones técnicas y ambientales de las estaciones de regulación.	Especificaciones técnicas de los equipos empleados: - Sistemas de regulación, Sistema de filtrado, Válvulas de seccionamiento, Sistema de by - pass, Mecanismos de control de sobrepresión, Sistemas de Medición, Instrumentación, Pruebas, Acabado superficial.	Coordinador Técnico	REF DOSSIER DE OBRA	DOSSIER DE OBRA		

ANEXO A3 CHEK LIST PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS

No.		SUBPROGRAMA	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	REPOSABLE	REGISTRO	UBICACIÓN	OK
3	PROGRAMAS MEDIOS DE	1K. Localización y manejo de áreas , fuente de materiales y botaderos	Tabla 5.1. Canteras con licencia o seguimiento ambiental	Jefe de Sector	Ref: Formato 1. Manejo de Escombros y Formato 2. Manejo de materiales Permiso	LIBRO DE OBRA	
			El material de excavación sera utilizado para programas de revegetalización y el material nerte será utilizado con reconfiguración geomorfológica.				
		2K. Manejo de Residuos sólidos (Basuras - Residuos de obra mecánica)	Charlas de inducción ambiental a trabajadores.	Jefe de Sector	Formato de Actas de reunión, memorias audiovisuales de la presentación.	CARPETA CAPACITACIONES UGI	
			Ubicación estratégica de bolsas (papel, plástico, botellas, etc)				Formato PPI, LIBRO DE OBRA Incidencias
			Los residuos generados de la unión de tramos de acero por medio de soldadura ,serán dispuestos en bolsas cerradas.	NA	-	-	NA
		3K. Manejo de Residuos líquidos.	El contratista alquilará el servicio de baños portátiles	Jefe de Sector	LIBRO DE OBRA Incidencias	LIBRO DE OBRA	
		4K. Control de calidad de aire.	Control de emisiones atmosféricas y particuladas	Jefe de Sector	Ref: Formato 1. Manejo de Escombros y Formato 4. Equipo y Maquinaria, Copia Certificado de Emisiones de volquetas.	FORMATO 3. EQUIPO Y MAQUINARIA LIBRO DE OBRA	
Control de Ruido: Medio Laboral - Ruido Ambiental.							

ANEXO A4. CHEK LIST PROGRAMA DE RESTAURACION

No.		SUBPROGRAMA	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	REONSABLE	REGISTRO	UBICACIÓN	OK
4	P R E S T A U R A C I O N	1L. Manejo de la vegetación en general para sardineles o áreas con presencia de árboles o arbustos.	Información a la comunidad.	Jefe de Sector	Formato de Actas de reunión, memorías de la presentación.	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA.</b> UGI Programa de Gestión Social <b>Separador</b> Información y Divulgación	
			Medidas generales de manejo: Evitar daños a los fustes de los árboles, evitar ubicación de combustibles y/o aceites, evitar daños a las raíces, si se requiere poda evitar afectación, y en caso de corte de raíz, utilizar un cicatrizante.		LIBRO DE OBRA: Incidencias Registro Fotográfico	LIBRO DE OBRA: Incidencias	
		2L. Recuperación de áreas verdes, producto de la intervención en sardineles y por la construcción de las E de R.	Recuperación de la vegetación producto del desbroce	Jefe de Sector	LIBRO DE OBRA: Incidencias Registro Fotográfico	LIBRO DE OBRA: Incidencias	
			Recuperación del suelo orgánico				
			Revegetalización utilizando especies de la región, remitirse a la Tabla 5.3 del PMA .				
		3L. Protección de la fauna silvestre.	Educación ambiental a contratistas.	Jefe de Sector	Formato de Actas de reunión, memorías audiovisuales de la presentación, registro fotografico.	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA.</b> UGI Programa 1 de Gestión Social <b>Separador</b> Manejo de la Contratación e inducción a trabajadores	
			Si se encuentra fauna silvestre, ésta se dejará libre.				NA
			Prohibición de caza, captura o compra de cualquier especie animal.				NA
			Divulgación a la población, sobre especies y su habitat.				NA

ANEXO A5. CHEK LIST PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

No.		SUBPROGRAMA	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	REPOSABLE	REGISTRO	UBICACIÓN	OK
5	PROGRAMA MONITOREO Y	1M. Monitoreo de gestión social.	Mediante talleres participativos desarrollar los siguientes puntos:	Coordinación de Servicio al Cliente	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa de Gestión Social <b>Separador</b> Información y Divulgación	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa de Gestión Social <b>Separador</b> Información y Divulgación <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Atender y resolver aspectos puntuales del proyecto.				
			Divulgar la política de gestión social de la empresa.				
			Orientar e incentivar la capacidad de gestión de la comunidad				
			Informar a la comunidad sobre los avances de la gestión social.				
			Adelantar un proceso de retroalimentación entre la comunidad y el proyecto, cuando sea necesario adecuar las medidas de manejo.				
		2M. Monitoreo de la Construcción (obra civil y mecánica)	Registros fotográficos Antes-Durante-Después*, Formatos de Avance, Inspección periódica, Actas de reuniones y copia de permisos.	Jefe de Sector	CARPETA AMBIENTALN <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa Manejo de la Construcción	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa Manejo de la Construcción <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Monitoreo para manejo de personal, maquinaria, equipos, tubería.				
			Señalización y manejo de tránsito				
			Rotura de pavimentos y andenes.				
			Prueba de Presión				
			Cruces especiales				
			Estaciones de Regulación (obra civil - mecánica)				
		3M. Monitoreo de la Restauración.	La interventoría realizará un seguimiento permanente de esta actividad, etapa previa (debroce) y etapa de restauración.	Jefe de Sector	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa de Restauración	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa de restauración <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Se pretende dejar la capa vegetal presente en los sardineles en el mismo estado en el que se encontró.				

ANEXO A5. CHEK LIST PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

No.		SUBPROGRAMA	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	REPOSABLE	REGISTRO	UBICACIÓN	OK
5	PROGRAMA MONITOREO Y	1M. Monitoreo de gestión social.	Mediante talleres participativos desarrollar los siguientes puntos:	Coordinación de Servicio al Cliente	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa de Gestión Social <b>Separador</b> Información y Divulgación	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa de Gestión Social <b>Separador</b> Información y Divulgación <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Atender y resolver aspectos puntuales del proyecto.				
			Divulgar la política de gestión social de la empresa.				
			Orientar e incentivar la capacidad de gestión de la comunidad				
			Informar a la comunidad sobre los avances de la gestión social.				
			Adelantar un proceso de retroalimentación entre la comunidad y el proyecto, cuando sea necesario adecuar las medidas de manejo.				
		2M. Monitoreo de la Construcción (obra civil y mecánica)	Registros fotográficos Antes-Durante-Después*, Formatos de Avance, Inspección periódica, Actas de reuniones y copia de permisos.	Jefe de Sector	CARPETA AMBIENTALN <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa Manejo de la Construcción	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa Manejo de la Construcción <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Monitoreo para manejo de personal, maquinaria, equipos, tubería.				
			Señalización y manejo de tránsito				
			Rotura de pavimentos y andenes.				
			Prueba de Presión				
			Cruces especiales				
			Estaciones de Regulación (obra civil - mecánica)				
		Manejo de Residuos : Escombros, Basuras, material de Excavación.					
		3M. Monitoreo de la Restauración.	La interventoría realizará un seguimiento permanente de esta actividad, etapa previa (debroce) y etapa de restauración.	Jefe de Sector	CARPETA AMBIENTAL <b>SOPORTES RES 508 - DEMA. UGI</b> Programa de Restauración	Ref: Carpeta <b>SOPORTES RES 508</b> Programa de restauración <b>ANEXO C1</b> PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
			Se pretende dejar la capa vegetal presente en los sardineles en el mismo estado en el que se encontró.				

RESOLUCIONES - SECTORES

RESOLUCION 508

BOJACA	SABANA
CHIQUINQUIRA	BOYACA
COGUA	CUNDINAMARCA
COTA	
FACATATIVA	SABANA
FUNZA	
MADRID	
MOSQUERA	
SIMIJACA	BOYACA
TABIO	SABANA
TENJO	CUNDINAMARCA
TOCANCIPA	
UBATE	
ZIPACON	SABANA
Z.I. CAJICA	CUNDINAMARCA

RESOLUCION 722

TUNJA	BOYACA
OICATA	
TUTA	
PAIPA	
DUITAMA	
SOGAMOSO	
MOTAVITA	
CUCAITA	
SORA	
CERINZA	
BELEN	
ST. ROSA DE VITERBO	

RESOLUCIÓN 720

BELENCITO - NAZARETH	BOYACA
COMBITA	
RAQUIRA	
SANTA SOFIA	
TINJACA	
VILLA DE LEYVA	
BRICEÑO	
FLORESTA	
SACHICA	
SUTAMARCHAN	
TUNJA	
CALDAS	
NOBSA	
SAMACA	
TIBASOSA	
TUNUNGUA	
CAPELLANIA	CUNDINAMARCA
CUCUNUBA	
FUQUENE	
GACHANCIPA	
GUATANCUY	
NEMOCON	
SUTATAUSA	
TAUSA	
SUSA	BOYACA
LA BELLEZA	
ALBANIA	
FLORIAN	

DEMA - RES 508

ZIPA	CUNDINAMARCA
CAJICA	
CHIA	
SOPO	

RESOLUCION 1097

BRICEÑO - CERAMITA - SOPO	
PELDAR -SOPO - ZIPA - COGUA	

RESOLUCIÓN 1231

ESTACIÓN DE RECIBO COGUA - GUAYMARAL







PROGRAMA 2. MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN

SUBPROGRAMA SEÑALIZACIÓN Y MANEJO DE TRÁNSITO



FORMATO 3. EQUIPO Y MAQUINARIA

ENCARGO: \_\_\_\_\_

OBJETO: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

Equipo y maquinaria utilizada	Fecha del último mantenimiento día/mes/año	No. De horas trabajadas al mes	Problemas de la máquina en el mes

Original: Libro de Obra  
1ra Copia: CARPETA AMBIENTAL SOPORTES RES UGI.  
2da Copia: Interventoría

DILIGENCIAR MENSUALMENTE  
ANEXAR CERTIFICADO DEL MANTENIMIENTO

**LISTA DE CHEQUEO PARA CONTROL AMBIENTAL EN OBRA**

**1. Coordinación para la construcción**

FECHA		% DE OBRA CONSTRUIDA		%
-------	--	----------------------	--	---

**2. Señalización y manejo de tránsito**

Señales	Tipo	Tramo	CUMPLE	NO CUMPLE
Preventivas				
Reglamentarias				
Informativas				
Sendero Peatonal				
Acopio Escombros				
Acopio Material				

**3. Seguridad Industrial**

El personal de obra cuenta con:

	SI	NO
Botas		
Casco		
Guantes		
Tapabocas		
Overol		
Tapaoídos		
Gafas		
Oregeras		
Otros		

**4. Manejo de Tubería**

Tramo	Señales	Tendido	OBSERVACIONES

**5. Prueba Neumática**

	CUMPLE	NO CUMPLE
Instalaciones de cabezas de prueba		
Limpieza interna de la tubería		
Instalación de instrumentos de presurización		
Llenado de Tubería		

**6. Tapado de zanja**

Tramo	Tipo de relleno	% Material de excavación reutilizado	% Material de recebo	OBSERVACIONES

7. Cruces especiales		CUMPLE	NO CUMPLE
Autorización o permiso autoridad competente			
Registro fotográfico			
Registro de Incidencias relevantes			

8. Uso de recursos naturales			
	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Registro del Formato 1.			
Permiso Escombrera			
Registro del Formato 2.			
Permiso Cantera			

9. Restauración y revegetalización		
	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
Ubicación		
Recuperación de especies		
Especies sembradas		
Área empradizada		
Mantenimiento		
Sardineles con pastos		

10. Manejo de la contaminación atmosférica  
 (Control de emisión de gases, control de niveles de ruido)

	CUMPLE	NO CUMPLE
Registro Formato 3.		

11. Protección entorno paisajístico		
	CUMPLE	NO CUMPLE
Registro Fotográfico (Antes - Durante - Después)		
Incidencias relevantes		

12. Manejo de residuos			
RESIDUO	TIPO	DISPOSICIÓN	OBSERVACIONES
Sólido Orgánico			
Sólido Inorgánico			
Líquido Inorgánico (Residuos de pruebas, aceites, etc.)			
Otros			

Interventoría

Residente

Gestor Técnico Comercial

**LISTA DE CHEQUEO PARA CONTROL AMBIENTAL EN OBRA**

**1. Coordinación para la construcción**

FECHA		% DE OBRA CONSTRUIDA		%
-------	--	----------------------	--	---

**2. Señalización y manejo de tránsito**

Señales	Tipo	Tramo	CUMPLE	NO CUMPLE
Preventivas				
Reglamentarias				
Informativas				
Sendero Peatonal				
Acopio Escombros				
Acopio Material				

**3. Seguridad Industrial**

El personal de obra cuenta con:

	SI	NO
Botas		
Casco		
Guantes		
Tapabocas		
Overol		
Tapaoídos		
Gafas		
Oregeras		
Otros		

**4. Manejo de Tubería**

Tramo	Señales	Tendido	OBSERVACIONES

**5. Prueba Neumática**

	CUMPLE	NO CUMPLE
Instalaciones de cabezas de prueba		
Limpieza interna de la tubería		
Instalación de instrumentos de presurización		
Llenado de Tubería		

**6. Tapado de zanja**

Tramo	Tipo de relleno	% Material de excavación reutilizado	% Material de recebo	OBSERVACIONES

7. Cruces especiales		CUMPLE	NO CUMPLE
Autorización o permiso autoridad competente			
Registro fotográfico			
Registro de Incidencias relevantes			

8. Uso de recursos naturales			
	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Registro del Formato 1.			
Permiso Escombrera			
Registro del Formato 2.			
Permiso Cantera			

9. Restauración y revegetalización		
	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
Ubicación		
Recuperación de especies		
Especies sembradas		
Área empradizada		
Mantenimiento		
Sardineles con pastos		

10. Manejo de la contaminación atmosférica  
(Control de emisión de gases, control de niveles de ruido)

	CUMPLE	NO CUMPLE
Registro Formato 3.		

11. Protección entorno paisajístico		
	CUMPLE	NO CUMPLE
Registro Fotográfico (Antes - Durante - Después)		
Incidencias relevantes		

12. Manejo de residuos			
RESIDUO	TIPO	DISPOSICIÓN	OBSERVACIONES
Sólido Orgánico			
Sólido Inorgánico			
Líquido Inorgánico (Residuos de pruebas, aceites, etc.)			
Otros			

Interventoría

Residente

Gestor Técnico Comercial

**CHECK LIST FMM**

No.	Descripción	P	Documentos	Registro	Responsable
1	Simulacros sobre prevención y mitigación de riesgos asociados a la operación del gas domiciliario en cada Municipio.	18	Certificación de la realización de los simulacros (2).	Folleto Riesgos potenciales utilización de gas natural. Registro fotográfico.	Coordinación Técnica - Jefes de Sector - Gestores Técnico Comerciales
2	Seguimiento implementación PMA	18	Carta al MAVDT Y A LA CORPORACIÓN informando inicio de obras, Informes Periodicos e Informe Final	Medidas de Manejo implementadas según EIA y el PMA	Coordinación Técnica - Jefes de Sector - Gestores Técnico Comerciales
3	Cruces especiales	10	Permiso de la autoridad competente	Inventario de cruces especiales con datos de elementos cruzados, tipo de protección utilizada, ubicación, método del cruce.	Gestores Técnico Comerciales - Contratista
4	Plan de Contingencia	18	Actualizar anualmente el Plan de Contingencia y presentar una copia al Ministerio.	Documento Plan de Contingencia	Jefe de Sector - Contratista
5	Planos	18	Entregar al municipio Planos detallados de la red instalada inmediatamente despues de terminada la obra	Planos detallados	Jefes de Sector - Gestores Técnico Comerciales
6	Informe Final.	18	Informes de supervisión del proyecto y el cumplimiento de las medidas de manejo ambiente contenidas en el PMA. (Se debe entregar en el mes siguiente a la terminación de las obras).	Todos los registros de los items anteriores.	Interventoria GNCB.
		100			

	MUNICIPIOS POR GASIFICAR
	SECTOR SABANA
	SECTOR CUNDINAMARC
	SECTOR BOYACA
	DOCUMENTOS EXISTENTES
	INFORMACION FALTANTE
<b>P</b>	PONDERACION (%)

**CALIFICACIÓN 0 %**

FIGURA 10. PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR TRAMITES AMBIENTALES

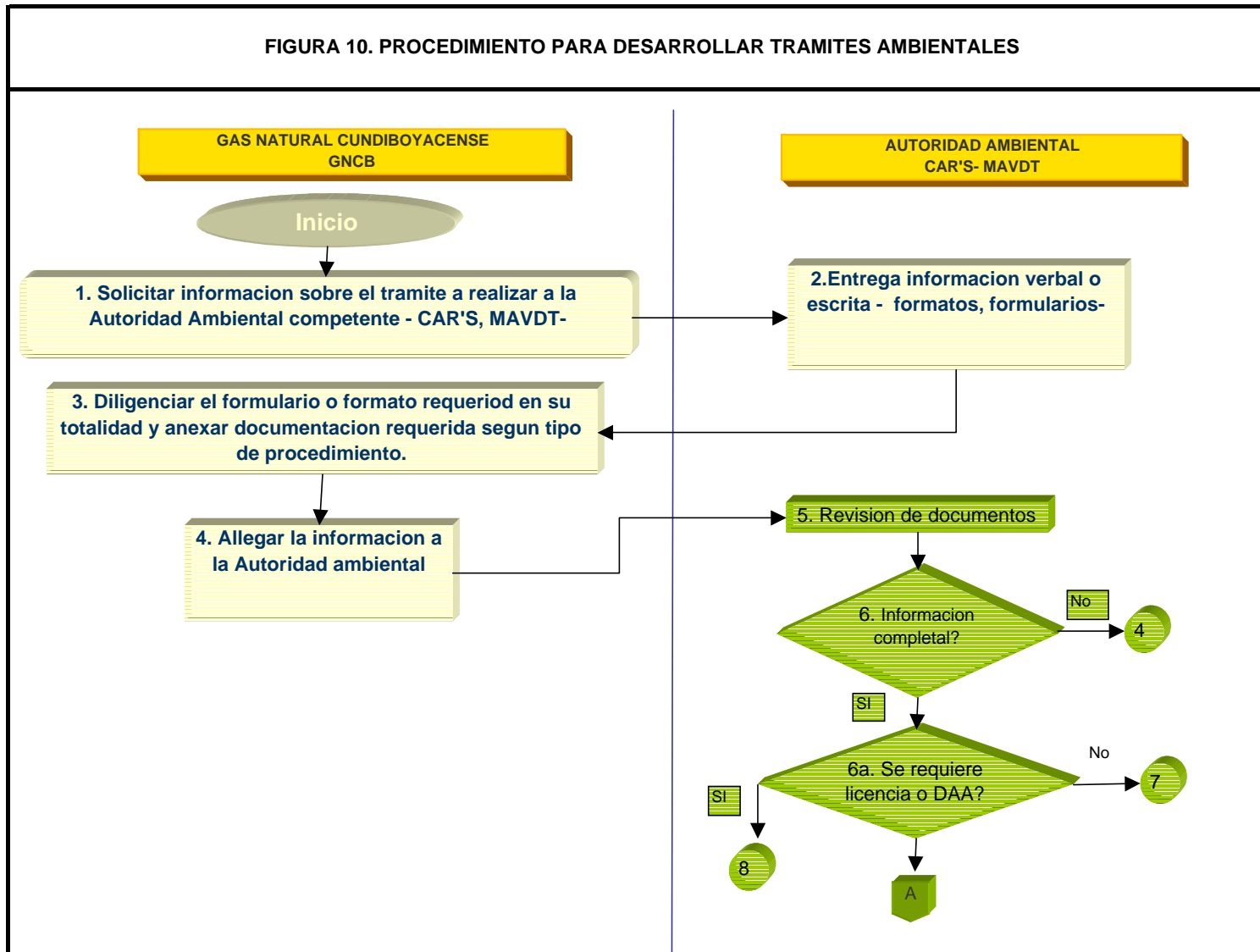
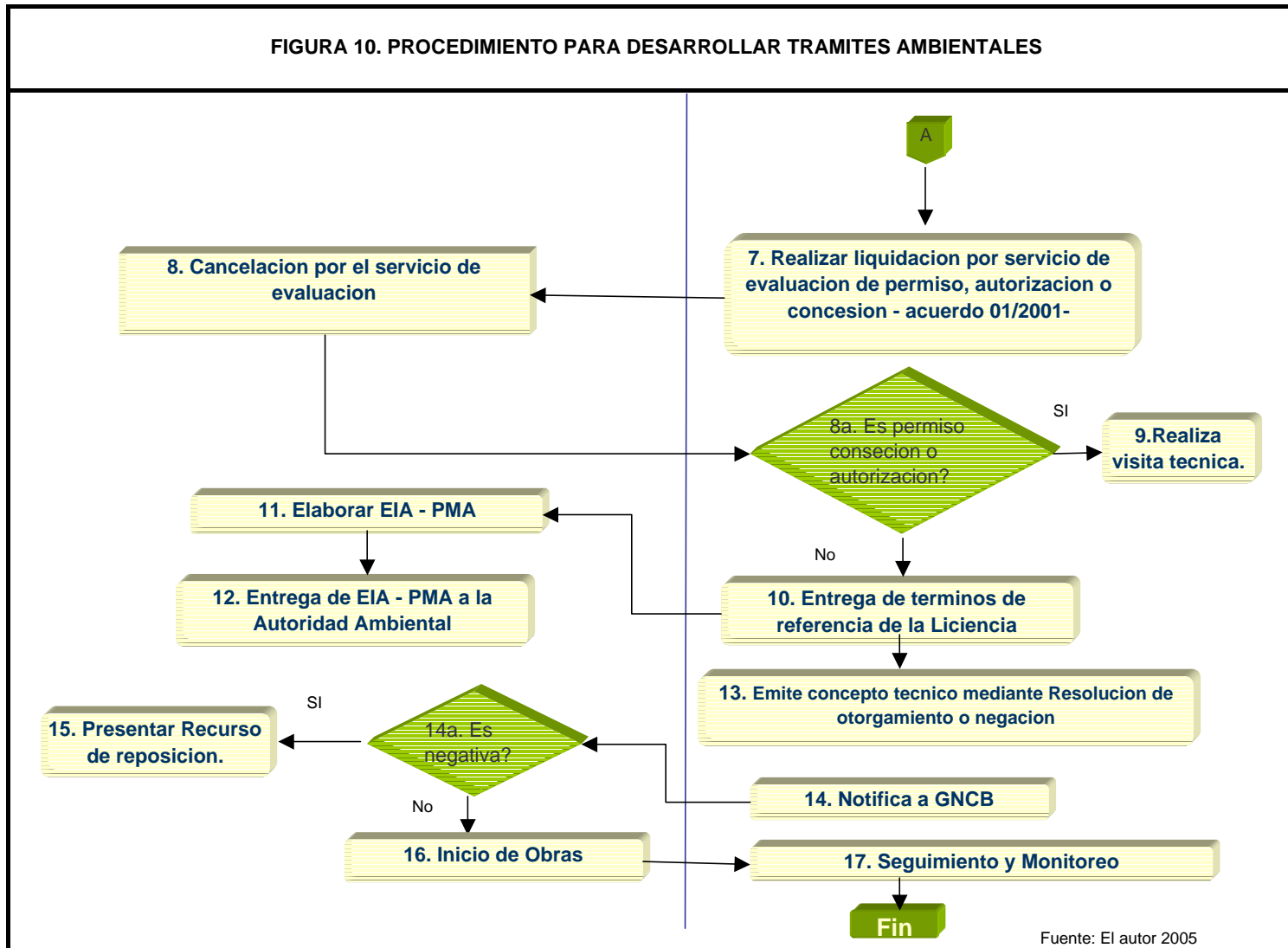



FIGURA 10. PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR TRAMITES AMBIENTALES



Fuente: El autor 2005



**DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DEL PROTOCOLO DE MANEJO  
AMBIENTAL DE OBRAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL,  
PROYECTO SABANA, GAS NATURAL CUNDIBOYACENSE S.A. ESP,  
PARA EL DESARROLLO DE FUNCIONES DE CONTROL Y  
SEGUIMIENTO AMBIENTAL INTERNO Y EL CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS NORMATIVOS NACIONALES.**



**INDIRA MARIA RUIZ ACERO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

¿ Cómo diseñar e implementar un protocolo ambiental de obras de distribución de gas natural , para el proyecto Sabana, Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. ?

# OBJETIVOS

---

## OBJETIVO GENERAL

- **Diseñar e implementar un Protocolo de Manejo ambiental para obras de distribución de gas natural, para el Proyecto Sabana, Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP.**

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

---

- ❑ **Determinar los parámetros de evaluación de la gestión ambiental de la compañía para poder calificar su desempeño.**
- ❑ **Evaluar los procesos y procedimientos realizados en la compañía, definiendo objetivos, alcance y actuaciones, que determinen un indicador específico para llegar a uno general.**
- ❑ **Diseñar un check list para cada una de las resoluciones del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como de cada uno de los Estudios de impacto ambiental y Planes de manejo ambiental que cobijan la concesión.**
- ❑ **Generar los registros para un control y seguimiento efectivo.**
- ❑ **Establecer los mecanismos de medición del cumplimiento de los controles ambientales desarrollados de acuerdo al plan de manejo ambiental y al estudio de impacto ambiental.**
- ❑ **Diseñar un esquema para desarrollar los trámites y la gestión de requisitos legales.**

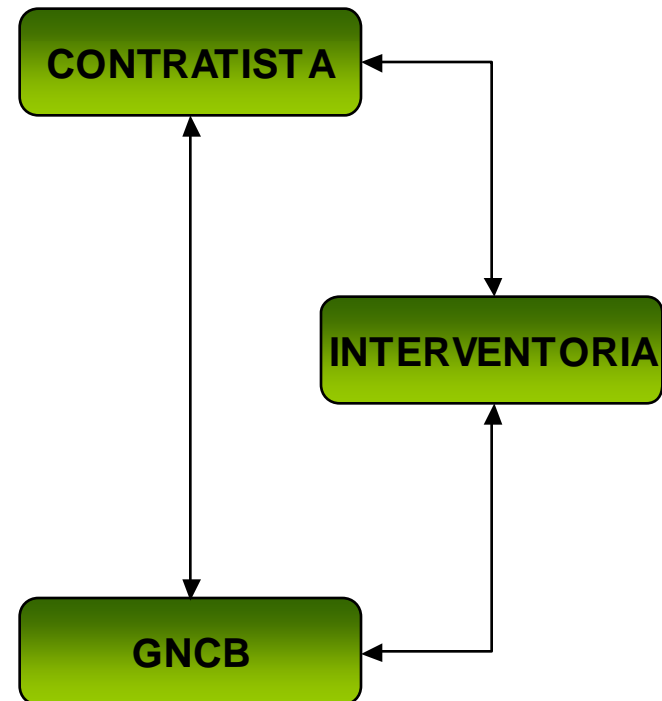
# CONTEXTO GENERAL

---

- Gas Natural Cundiboyacense GNCB → Filial Gas Natural
- Concesión para la distribución de gas natural en 57 municipios → Cundinamarca, Boyacá y Santander.
- Se han otorgado cinco licencias ambientales Proyecto Sabana – Resolución 508 →
- Aplicación del protocolo → Madrid – Funza - Mosquera
- Manejan políticas generales de grupo → No se realizan los mismos procedimientos

# PROBLEMÁTICA

- ✗ Incumplimiento de requerimientos legales
- ✗ Problemática en obra
- ✗ Bajo nivel de control y seguimiento
- ✗ Deficiencias en el manejo documental
- ✗ Bases de datos sin información
- ✗ Falta de conocimiento en el área ambiental de todos los actores
- ✗ Reducción de la productividad
- ✗ Informalidad en los procesos
- ✗ Desgaste operativo
- ✗ No existe un interlocutor válido y definido



**INCUMPLIMIENTO DE  
REQUERIMIENTOS  
LEGALES**



**LISTAS  
DECHEQUEO**

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

- PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL
- PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN
- PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS
- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN
- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO MONITOREO

# DISEÑO LISTAS DE CHEQUEO

---

- ▣ PROGRAMA
- ▣ SUBPROGRAMA
- ▣ TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
- ▣ RESPONSABLE
- ▣ REGISTRO
- ▣ UBICACIÓN

**SE DISEÑARON FORMATOS FALTANTES PARA APLICACIÓN Y EL SEGUIMIENTO EN OBRA**



# PROBLEMÁTICA

---

## Problemática en obra

Bajo nivel de control y seguimiento

Deficiencias en el manejo documental

Bases de datos sin información

Falta de conocimiento en el área ambiental de todos los actores

Reducción de la productividad

Informalidad en los procesos

Desgaste operativo

No existe un interlocutor válido y definido

**PROBLEMÁTICA**  
**A**



**CALIFICACIÓN**  
**ECOLÓGICA**  
**EEPPM**

**EN OBRA**

### **EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En este caso en particular, las actividades realizadas no afectan de manera significativa los índices específicos de la calidad ambiental manejados por otras metodologías.

- Presencia
- Desarrollo
- Magnitud
- Duración
- Dos coeficientes de ponderación

CALIFICACIÓN ECOLÓGICA TOTAL	IMPORTANCIA DE PRIORIZACIÓN
10 – 15	Alto
5 – 10	Medio
0 – 5	Bajo

# PROBLEMÁTICA

---

## **Bajo nivel de control y seguimiento**

- Deficiencias en el manejo documental**
- Bases de datos sin información**
- Falta de conocimiento en el área ambiental de todos los actores**
- Reducción de la productividad**
- Informalidad en los procesos**
- Desgaste operativo**
- No existe un interlocutor válido y definido**

**BAJO NIVEL DE  
CONTROL Y  
SEGUIMIENTO**



**CALIFICACIÓN  
ECOLÓGICA  
MODIFICADA**

$$CE = Pr*(a*De*Ma) +(b*Du)$$

$$CE \text{ Modificada} = Pr*(a*De*Ma) +(b*Du) + (c*Ec*Ef)$$

Dónde: **c** = Coeficiente de Ponderación  
**Ec** = Eficacia  
**Ef** = Eficiencia

#### **EFICACIA**

RELACIONA LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS PROPUESTOS, SE ENFOCA AL CUMPLIMIENTO DE LO PLANIFICADO. OBTENCIÓN DE RESULTADOS EN PRODUCTOS O SERVICIOS.

#### **EFICIENCIA**

RELACIONA LOS RECURSOS E INSUMOS UTILIZADOS CON LOS ESTIMADOS. CAPACIDAD DE PRODUCIR EL MÁXIMO DE RESULTADOS CON EL MÍNIMO DE RECURSOS, ENERGÍA Y TIEMPO.

# CALIFICACIÓN EFICACIA

SUBPROGRAMA	P	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	P	FUNZA	MADRID	MOSQUERA	SUMATORIA SEGÚN EL PROGRAMA /MÁX	CALIFICACIÓN SEGÚN EL PROGRAMA POR MUNICIPIO%
			10	10	10	10		
			30	30	30	30		
	40			40	40	40	120	30

CALIFICACIÓN SEGÚN LA PONDERACIÓN (PROMEDIO)	98
--	----

# CALIFICACIÓN EFICIENCIA

PROGRAMA MANEJO DE LA CONSTRUCCIÓN	OBJETIVO	ACTUACIONES	CALIFICACIÓN	
	Establecer los lineamientos para la adecuada ejecución de las actividades en obra, tanto técnica como ambientalmente.	1 Coordinación Interinstitucional	EFICACIA	EFICIENCIA
			38%	1
ALCANCE	Aplica a todas las actividades realizadas durante la ejecución de las obras de gasificación en los municipios.	2 Manejo de la Construcción	60%	1
		3 Señalización	5%	1
		4 Rotura de Pavimentos	67%	-
		5 Cruces Especiales	0%	-
		6 Prueba de Hermeticidad	100%	-
		7 Estaciones de Regulación NA	NA-	-
		<b>PONDERADO</b>	45%	1

# COMPARACIÓN CE - CEM

Impacto	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL			
	ACTIVIDAD	CE	CEM	EVALUACIÓN
Contaminación por ruido	A	3,38	0,88	Bajo
	B	2,17	0,56	Bajo
	C	1,94	0,50	Bajo
Programas PMA	H	0,14		
	I	0,12		
Contaminación Atmosférica	A	0,31	0,05	Bajo
	B	0,74	0,11	Bajo
	F	0,36	0,05	Bajo
	G	0,72	0,11	Bajo
Programas PMA	I	0,12		
	J	0,03		
Contaminación de suelo	B	0,76	0,11	Bajo
	C	0,76	0,11	Bajo
	G	0,24	0,04	Bajo
Programas PMA	I	0,09		
	J	0,06		
Riesgos a la población trabajadora	A	1,15	0,38	Bajo
	B	1,30	0,43	Bajo
	C	1,30	0,43	Bajo
	D	0,85	0,28	Bajo
	E	1,30	0,43	Bajo
	F	1,30	0,48	Bajo
	G	0,55	0,18	Bajo
Programas PMA	H	0,21		
	I	0,12		
Contaminación de aguas superficiales	A	0,16	0,05	Bajo
	E	0,68	0,22	Bajo
	G	0,05	0,02	Bajo
Programas PMA	H	0,14		
	I	0,12		
	J	0,06		
Afectación al componente biótico	A	0,76	0,43	Bajo
Programas PMA	H	0,21		
	K	0,35		

# PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS

ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN ECOLÓGICA MODIFICADAL	IMPORTANCIA DE PRIORIZACIÓN
Rotura	A	1.78	Bajo
Prueba de hermeticidad	E	1.52	Bajo
Excavación	B	1.22	Bajo
Perforaciones Neumática y Dirigida	C	1.05	Bajo
Tape y Compactación	F	0.54	Bajo
Limpieza final de obra	G	0.34	Bajo
Tendido de tubería	D	0.28	Bajo



# PROBLEMÁTICA

---

- ☒ Deficiencias en el manejo documental**
- ☒ Bases de datos sin información**
- ☒ Falta de conocimiento ambiental de todos los actores**
- ☒ Reducción de la productividad**
- ☒ Informalidad en los procesos**
- ☒ Desgaste operativo**
- ☒ No existe un interlocutor válido y definido**

**MANEJO DOCUMENTAL  
BASES DE DATOS**



**SERIES Y  
SUBSERIES**

**CARPETAS AMBIENTALES GENERALES**

**CARPETAS AMBIENTALES REFERENCIADAS**

**CARPETAS AMBIENTALES SOPORTES RESOLUCIONES**

**RES 722**

**RES 508 -  
DEMA**

**RES 720**

**RES 1231**

**RES 1097**

**CARPETAS PROGRAMAS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**SEPARADORES DE LOS PROGRAMAS**

**SEPARADORES DE LOS SUB - PROGRAMAS**

# PROBLEMÁTICA

---

- ☒ Falta de conocimiento en el área ambiental de todos los actores**
- ☒ Reducción de la productividad**
- ☒ Informalidad en los procesos**
- ☒ Desgaste operativo**
- ☒ No existe un interlocutor válido y definido**

# **DIVULGACIÓN E IMPLEMENTACIÓN**

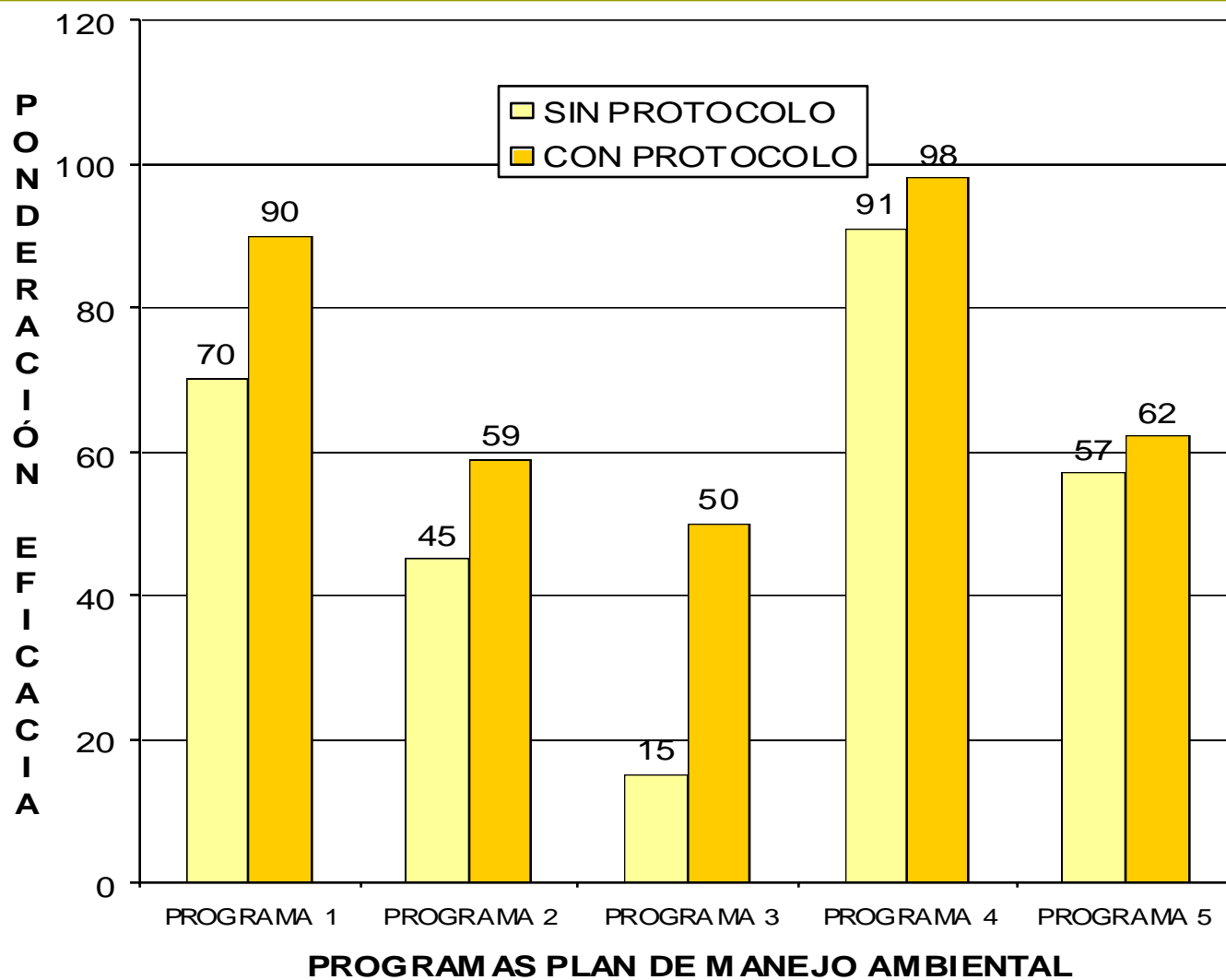


# **PROTOCOLO DE MANEJO AMBIENTAL**

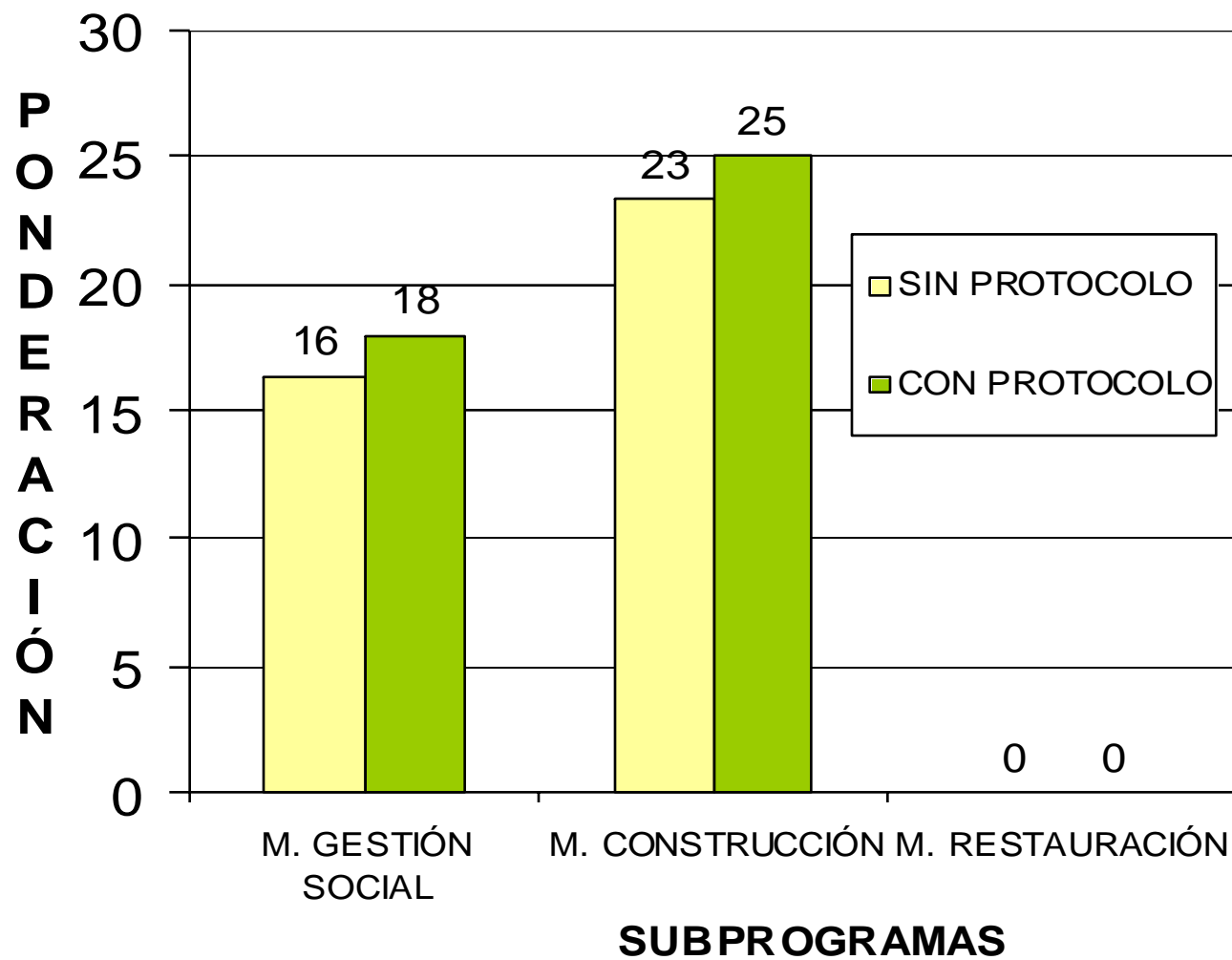
- ❑ **OBJETO**
- ❑ **ALCANCE**
- ❑ **ÁMBITO DE APLICACIÓN**
- ❑ **DOCUMENTOS DE REFERENCIA**
- ❑ **DEFINICIONES BÁSICAS**
- ❑ **LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
- ❑ **PROGRAMAS**
- ❑ **ACTIVIDADES-IMPACTO-ACCIONES**
- ❑ **CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

- ❑ **RELACIÓN DE CANTERAS Y ESCOMBRERAS**
- ❑ **ESTRUCTURA Y DOCUMENTACIÓN SOPORTE DEL INFORME AMBIENTAL**
- ❑ **ESTRUCTURA DEL ARCHIVO Y MANEJO DOCUMENTAL**
- ❑ **ANEXOS – LISTAS DE CHEQUEO, FORMATOS DE CONTROL DE OBRA, FORMATOS DE SEGUIMIENTO-**
- ❑ **MUNICIPIOS - RESOLUCIONES**

# IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO Proyecto Sabana EVALUACIÓN GENERAL



# EVALUACIÓN PROGRAMA SEGUIMIENTO Y CONTROL



# PROBLEMÁTICA

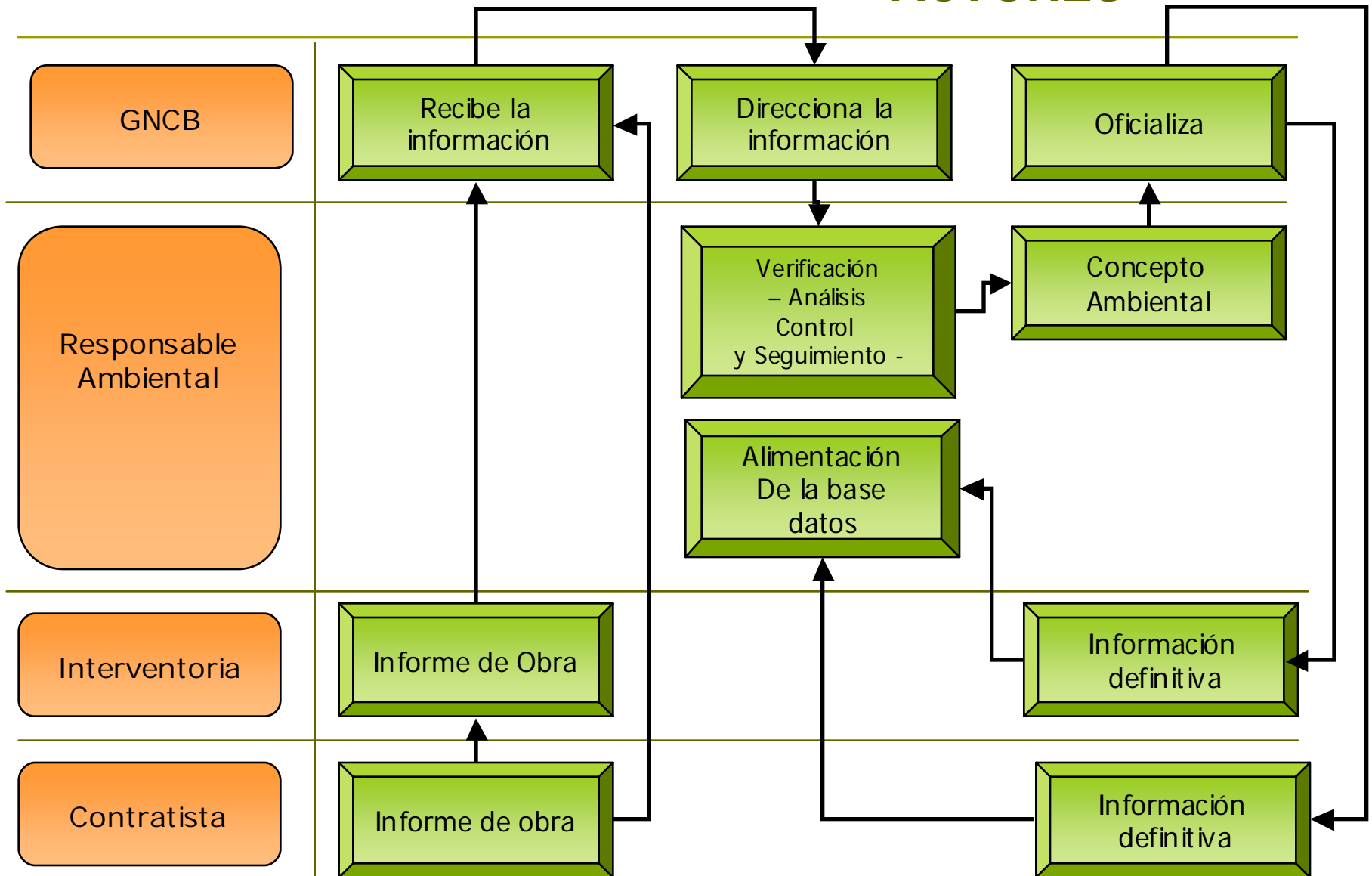
---

**☒ No existe un interlocutor válido y definido**

**INTERLOCUTOR VÁLIDO  
Y DEFINIDO**



**DINÁMICA DE  
PROCESOS ENTRE  
ACTORES**





# RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

---

- ◆ Generación de la información a tiempo – Toma de decisiones
- ◆ Cumplimiento de cronogramas – Aumento de la productividad
- ◆ Orientación y capacitación de todos los actores
- ◆ Generación de nuevas dinámicas en el flujo de la información
- ◆ Transformación de lo informal a lo formal
- ◆ Cumplimiento de proyecciones
- ◆ Imagen positiva – Amigos del ambiente
- ◆ Consecuencia con las políticas de grupo
- ◆ Primer paso para la implementación ISO 14000 – 9000.

# CONCLUSIONES

---

- ❑ La evaluación de la gestión ambiental
- ❑ Aplicación del protocolo
- ❑ Definición y aplicación de indicadores
- ❑ Diseño de listas de chequeo
- ❑ Diagnóstico situacional de la compañía
- ❑ Diseño y puesta en marcha del protocolo

# CONCLUSIONES

---

- ❑ La sumatoria de herramientas como el protocolo, listas de chequeo y los formatos de obra
- ❑ Sistematización de trámites ambientales externos e internos
- ❑ Deficiencias de información que restringen la evaluación
- ❑ Dispersión de funciones
- ❑ Los funcionarios no sienten que el tema ambiental tenga relación con el objeto social de la organización.

# RECOMENDACIONES

---

- ❑ Documentar cada una de sus actividades
- ❑ Indicadores de efectividad
- ❑ Redefinir la distribución de las funciones ambientales
- ❑ Actualización de registros
- ❑ Implementación de instrumentos administrativos
- ❑ Reconocimiento de lo ambiental como parte de la competitividad y productividad de la organización.



---

GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN