

## Capítulo 5:

### MODELO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

#### 5.1. Justificación de la metodología adoptada

Se ha adoptado para la evaluación de impacto ambiental el empleo de una **matriz causa – efecto**; que integra el grupo de **métodos de identificación**.

La fase de identificación de impactos resulta fundamental ya que una vez identificados los efectos, se pueden valorar las consecuencias con bastante precisión, por diferentes sistemas y en caso de que no se disponga de datos o de que no sea posible evaluar rigurosamente los deterioros potenciales, se adoptan soluciones conservadoras en previsión de las lagunas de información y carencia de conocimientos existentes.

Los factores ambientales seleccionados pueden emplearse también como listas de chequeo.

Los componentes de la matriz son:

- acciones humanas o actividades del proyecto
  - factores del medio susceptibles de verse afectados
- ubicados en dos ejes.

Las anotaciones en cada una de las celdas de la matriz pueden indicar sólo la existencia de interacción (matriz simple de interacción) o pueden estimar cuantitativa o cualitativamente las interacciones (matrices cuantificadas o graduadas). También la matriz puede ser modificada para adaptarse a las necesidades particulares del usuario.

Esta matriz presenta un carácter multidisciplinar para evaluar impactos y resulta efectiva para la comunicación de resultados.

#### 5.2. Descripción de la matriz formulada

Para el desarrollo de esta evaluación se han considerado las actividades del proyecto con incidencia ambiental correspondientes a:

- **situación actual "sin proyecto"**
- **preparación del sitio y ejecución del proyecto**
- **etapa de operación y mantenimiento**

##### 5.2.1. Descripción general de la matriz

La matriz contempla en su **eje horizontal** el siguiente listado de acciones:

- a) **Acciones en la situación actual "sin proyecto"**
- Producción agrícola-ganadera
  - Gasoducto existente
  - Planta reguladora de T.G.N.
  - Caminos rurales
  - Canales y zanjas
- b) **Acciones en la preparación del sitio y etapa de construcción**
- Caminos de acceso / desvío del tránsito
  - Limpieza del sitio / Nivelación de terreno
  - Alteración de la cubierta vegetal / deforestación
  - Campamento, obrador y obras auxiliares
  - Movimiento y operación de camiones, equipos y maquinaria pesada
  - Movimiento de suelos / Excavación de zanjas
  - Almacenamiento de productos y acopio de carlos
  - Cruces de cursos de agua

- Manipuleo e instalación de cañerías
- Tapada y compactación de zanjas
- Limpieza y prueba de cañerías
- Protección catódica
- Demanda de Mano de Obra
- Disposición o recuperación de residuos
- Limpieza y restauración de la zona de obra

- c) **Acciones con Proyecto en operación**
- Presencia física y funcionamiento del gasoducto
  - Gasoducto de refuerzo
  - Plantas reguladoras e instalaciones complementarias
  - Demanda de mano de obra
  - Operación, monitoreo y mantenimiento

En el **eje vertical** se consideran los factores ambientales que se ven afectados por la actividad antrópica. Dichos factores se han clasificado en subgrupos que son los siguientes:

**a) MEDIO NATURAL**

**a.1) Factores del suelo**

Todos los organismos (plantas, animales, hombres) y la estructura económica y social del hombre se desarrolla en la tierra. Resultan necesarios indicadores, para describir la estabilidad, la fragilidad y las alteraciones de los ecosistemas terrestres.

Los factores que se consideran en la presente etapa de la E.I.A. son:

- Alteración topográfica / Morfología
- Erosionabilidad
- Compactación y asiento
- Afectación del uso de la tierra
- Permeabilidad
- Contaminación

**a.2) Factores atmosféricos**

- Emisiones de gases / olores
- Emisiones de material particulado
- Condición meteorológica desfavorable
- Opacidad del aire
- Ruido

**a.3) Agua**

Consideramos las distintas variables que pueden influir en la determinación de caudales de escurrimiento total y los indicadores para el grado y tipo de contaminación del agua que son una herramienta fundamental para describir el estado del sistema.

**a.3.1) Agua superficial:**

- Características físico-químicas
- Desagües superficiales
- Contaminación de cursos de agua
- Modificación de red de drenaje / escurrimiento

**a.3.2) Agua subterráneas:**

- Provisión de agua dulce
- Infiltración / sentido del movimiento
- Aportes de lixiviados

#### a.4) Biota

##### a.4.1) Vegetación y flora:

- Foresta natural y cultural (árboles, arbustos, pastizales)
- Diversidad de flora / microflora

##### a.4.2) Fauna:

- Hábitat terrestre (diversidad de fauna y microfauna)
- Aves

##### a.5) Paisaje

- Calidad / coherencia visual
- Cambios morfológicos
- Zonas de usos especiales (áreas protegidas/ reservas naturales, etc.)

#### b) MEDIO ANTRÓPICO

##### b.1) Factores de territorio / usos del suelo

- Uso inadecuado del territorio y de los recursos naturales
- Modificaciones en el uso del territorio
- Sustracción del territorio y/o recursos naturales
- Permiso de paso / franja de servidumbre

##### b.2) Factores humanos y socio-culturales / estructura y dinámica de la población

- Patrones culturales / educación
- Arqueología / paleontología
- Obstrucción del tránsito
- Alteración de los sistemas o estilos de vida
- Crecimiento demográfico
- Riesgos catastróficos

##### b.3) Factores económicos / Condiciones laborales y empleo

- Ingresos economía local
- Generación de empleos
- Incremento económico de actividades comerciales y otras
- Infraestructura de servicios
- Renta del suelo / cambio del valor del suelo

##### b.4) Factores de infraestructura y servicios

- Salud
- Educación
- Transporte y comunicaciones

##### b.5) Factores de salud pública

- Calidad de vida
- Higiene y seguridad laboral
- Riesgos para la salud: intoxicación, accidentes
- Vectores - Enfermedades

##### b.6) Factores estéticos y de recreación

- Alteración del paisaje
- Zonas de recreación

#### 5.3. Naturaleza y atributos del impacto ambiental

Un impacto ambiental viene identificado por el efecto de una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental y ambos elementos, **acción y factor**, deben quedar explícitos en la definición que se haga de él.

En una situación y momento dado, la esencia de un impacto ambiental queda determinado

por distintos elementos: su signo, junto a otros dos -tiempo y espacio- que se añaden después y a los que completan el diagnóstico del impacto, determinan la oportunidad de intervenir sobre un impacto actual o potencial y la prioridad con que debe hacerse.

#### 5.3.1. Signo del efecto

Se refiere al carácter benéfico (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto. En etapas como la presente, en que el conocimiento de que se dispone no permiten asegurar el carácter positivo o negativo de algunos efectos, entonces se atribuye un signo ---

La incidencia debe magnificarse cuando se da alguna circunstancia que haga crítico el impacto: ruido en la noche, vertido contaminante inmediatamente arriba de la toma de agua de un pueblo, etc.

Una actividad, en general, producirá impactos sobre numerosos factores, el valor definido se refiere a cada uno de ellos. El valor total de un proyecto en su conjunto (sistema proyecto) sobre el conjunto del entorno afectado (sistema ambiental), se obtendrá por agregación de los impactos parciales producidos sobre cada factor ambiental alterado, agregación que debe incluir la importancia de dichos factores, es decir su contribución a la calidad ambiental del entorno.

En la matriz elaborada, se consignan en cuanto al "signo del impacto":

- (+) se refiere al carácter benéfico del impacto
- (-) se refiere al carácter perjudicial del impacto
- de (A) no considerado en la evaluación dentro de esta etapa

#### 5.3.2 Característica espacial del Impacto

Dos elementos más son determinantes del impacto: el espacio o lugar donde se manifiesta el impacto y la evolución temporal de éste.

La identificación geográfica del área de extensión en la que se manifiesta el efecto, resulta obvia para los impactos de ocupación sin más que superponer un plano conteniendo los elementos físicos de la actividad sobre los planos que representen los factores ambientales; se facilita la tarea y se gana en rigor cuando se integra y sintetiza la información sectorial sobre un plano de unidades ambientales y éstas se valoran e interpretan en términos de su comportamiento para la actividad.

En la matriz elaborada, se consignan en cuanto a la característica espacial del impacto:

**D: Distribuido**

**L: Localizado**

#### 5.3.3. El tiempo: la evolución temporal

La dimensión temporal es básica en el enfoque de sistemas que se utiliza en esta obra; toda modificación de los elementos o de los procesos evoluciona hacia un nuevo equilibrio que paulatinamente, debe ir acercándose al equilibrio inicial.

La complejidad del factor tiempo se pone de relieve cuando se reflexiona sobre las diferentes formas en que interviene.

- Los impactos de un proyecto o actividad en marcha deben entenderse como una cadena de relaciones complejas que se van sucediendo en el tiempo.
- Un impacto simple, determinado por una relación simple acción-factor, se manifiesta en, y a partir de, un momento dado, y evoluciona con el tiempo, en sentido positivo o negativo.
- El impacto de una actividad o actuación humana está muy vinculado al ritmo al que se desarrolla. En términos generales un ritmo lento produce menos impactos porque:
  - Permite sensibilizar a los responsables de la importancia de la integración ambiental de la actividad.

- Permite a los proyectistas y gestores reflexionar sobre las consecuencias de lo que se hace, controlar la localización de las actividades y, dentro de ellas, de los elementos que requieren, adoptar las tecnologías más adecuadas o, en su caso, la "mejor tecnología disponible" y prever los fenómenos inducidos.
- Permite sensibilizar y adaptar a los trabajadores y controlar los procesos productivos.
- Permite una cierta adaptación del entorno a las nuevas condiciones impuestas por la actividad.

En la matriz elaborada, se consignan en cuanto a la evolución temporal, la duración o persistencia:

**T: temporal**  
**P: permanente**

#### 5.3.4. **Modelo matricial adoptado**

Resulta conveniente destacar que el modelo matricial se adoptó teniendo en cuenta que el alcance de la presente E.I.A. está en función de la actual etapa del Proyecto de Ingeniería.

Se destaca que resulta necesario profundizar en etapas posteriores en la **cuantificación de los impactos significativos** a efectos de lograr resultados definitivos y concluyentes respecto a los impactos que la obra causará en el medio natural y antrópico.

Se sugiere que en estas etapas la matriz incluya otros atributos tales como: grado de acumulación, grado de recuperabilidad, sinergia, etc.

#### 5.4. **Resultados**

Del análisis del Modelo Matricial elaborado surgen las siguientes consideraciones a tener en cuenta respecto de las actividades antrópicas a realizar durante las tres etapas consideradas. **Las mismas presentan un carácter preliminar considerando la etapa actual de desarrollo del Proyecto Gasoducto Regional Norte.**

Se hace indispensable en una etapa mas avanzada de proyecto, realizar tomas sistemáticas de datos, campañas de muestreo, etc., para completar aquellos datos necesarios de los que actualmente no se dispone.

##### **Etapas Situación actual "sin proyecto"**

De las 245 celdas evaluadas, sólo 49 (20,00 %) presentan interacciones en esta etapa de la evaluación ambiental.

De los mismos, el 63,27% se refieren a impactos negativos, de los cuales el 83,87% resultan permanentes y el 37% se refieren a impactos positivos, de los cuales un alto porcentaje resulta permanente.

El 48,3% de los impactos negativos y el 43,75% de los positivos están distribuidos en la región de influencia.

##### **Etapas de preparación del sitio y de construcción**

De las 735 celdas evaluadas, sólo 161 (21,9%) presentan interacciones en esta etapa de la evaluación ambiental.

De los mismos, el 83,23% se refieren a impactos negativos, de los cuales el 19,25% resultan permanentes y un alto porcentaje son localizados. El 16,77% se refieren a impactos positivos, de los cuales un alto % resultan temporarios y localizados.

#### **Etapas de operación y mantenimiento**

De las 245 celdas evaluadas, sólo el 12,25 % presentan interacciones en esta etapa de la evaluación ambiental.

De los mismos, el 50 % se refieren a impactos negativos, de los cuales el 53,33 % resultan permanentes y un alto porcentaje resultan localizados. El 50 % se refieren a impactos positivos, de los cuales el 53,33 % resultan permanentes y distribuidos.

##### **5.4.1. Impactos positivos y negativos**

La actividad de construir un gasoducto tendrá impactos sobre el ambiente natural, limitado en magnitud e importancia, debido a que la construcción de la traza está emplazada en zonas modificadas por la acción humana desde hace varias décadas y que no conserva remanentes importantes de ecosistemas en estado natural.

El proyecto responde a una necesidad social y de desarrollo por consiguiente sus efectos serán beneficiosos para el medio antrópico y poco significativo sobre los medios físicos y bióticos.

##### **5.4.1.1. Impactos Ambientales Positivos (directos e indirectos)**

Los principales efectos positivos se manifestarán sobre el medio ambiente antrópico y se derivarán principalmente de:

- a) La mejor calidad del suministro de gas
- b) La atención oportuna al crecimiento de la demanda de gas.
- c) La incorporación de nuevos sectores al abastecimiento
- d) La oferta de fuentes de empleo adicional durante la ejecución de las obras y en menor grado en la etapa de operación.
- e) La generación de mayor actividad comercial durante el periodo de construcción (transporte, venta de materiales de construcción, venta de servicios a los trabajadores que construyan el gasoducto, etc.)
- f) El efecto beneficioso para la comunidad y la economía regional creciente a lo largo de toda la vida útil del gasoducto.

##### **5.4.1.2. Impactos Ambientales Negativos (directos e indirectos)**

Los principales impactos incluirán:

- a) Movimiento de suelos y apertura de zanjas
- b) Efectos erosivos del agua (escorrentía superficial) sobre las zanjas
- c) Transporte de sedimentos hacia cursos de agua
- d) El corte de vegetación arbórea y arbustiva
- e) Alteración del hábitat de fauna silvestre
- f) Efectos de la contaminación en caso de disposición inadecuada de desechos de construcción, y derrame de lubricantes, combustibles, etc.
- g) La degradación y artificialización del paisaje
- h) Efectos debido a la ubicación y operación de los campamentos para el personal (obrador)
- i) Aumento del ruido y de congestión vehicular en zonas urbanas durante el periodo de construcción y de funcionamiento.

##### **5.4.2. Comentarios finales**

Por lo expuesto, se prevé que la construcción y puesta en funcionamiento del Gasoducto Regional Norte ejercerá un impacto positivo, de duración permanente, distribuido en el territorio, con un término de ocurrencia inmediato, principalmente sobre los siguientes aspectos del medio socio-económico:

- Planificación Estratégica
- Ordenamiento territorial
- Finanzas comunales, municipales y provincial
- Salud
- Desarrollo urbano, periurbano y rural
- Mejoramiento de las actividades económicas
- Mejoramiento de las actividades agropecuarias, comercio e industria
- Generación de empleo

- Revaluación de las propiedades
- Calidad de vida

Mientras que los impactos negativos resultan en su mayoría de corta duración, localizados en la zona de la obra y la mayor parte de los mismos desaparecerá una vez concluida la etapa de construcción.