

REVISIONES Y ACTUALIZACIONES						
TIPO		FECHA	VERSION	DESCRIPCIÓN	ELABORADO POR	APROBÓ
ACTUALIZACION	REVISION					
X		27/03/2013	02	Se agrega cuadro de revisiones y actualizaciones, se cambia el formato de la fecha de vigencia.	John William Lopez Gestor Sistemas de Información	Jhony Leandro Valencia Director Gestión Estratégica
X		01/08/2013	03	Cambio de metodología en el procedimiento de identificación de A.A.S.	Carlos Herrera Coord. Ambiental	Martha Calderón Gestora del Riesgo
X		27/01/2014	04	Se cambia la estructura del encabezado y se quita el pie de página del documento	Carlos Herrera Coord. Ambiental	Martha Calderón Gestora del Riesgo
X		24/05/2017	05	Se cambia el logo	Victoria Chaves Gestora de sistemas de información	Martha Calderón Gestora del Riesgo

1. OBJETIVO

Proponer una metodología para identificar los aspectos ambientales significativos que podrían considerarse prioritarios para el Sistema de Gestión Integrado; teniendo en cuenta los procesos, actividades y servicios que se desarrollen en EXFOR S.A. y para ello usaremos la metodología EPM o Método Arboleda que se ajusta a nuestro proceso productivo, elaborada por el señor Jorge Alberto Arboleda.¹

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las actividades y procesos realizados en EXFOR S.A., incluyendo aquellos cotidianos o rutinarios, actividades inusuales o no rutinarias realizadas por personal de EXFOR S.A., contratistas y/o visitantes; teniendo consideración de los procesos nuevos o posibles situaciones de anormalidad o emergencia.

3. DEFINICIONES

- **Aspecto ambiental:** Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente.
- **Aspecto ambiental significativo:** Es un aspecto ambiental, el cual tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.
- **Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcial como resultado de las actividades, productos o servicios de una organización.
- **Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones.
- **Situación normal:** Condición habitual de trabajo, rutinaria, planificada y previsible.
- **Situación Anormal:** Condición de trabajo planificada y previsible, pero que no ocurre continua o rutinariamente (limpiezas, mantenimiento especial, obras puntuales, etc.).
- **Situación de emergencia:** Condición que no ha sido planificada y ocurre de manera repentina (incendios, derrames, etc.).

4. RESUMEN

Se presenta una metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales que puede generar la construcción y realización de cualquier obra o actividad que ocasione deterioro del ambiente.

Para la identificación de los impactos se utiliza un método gráfico denominado Diagramas de Acción-Efecto-Impacto (Anexo 1) y para la evaluación de los mismos un método numérico, en el cual por medio de una ecuación denominada Calificación ambiental se evalúan cinco criterios para calificar el impacto.

El método ha sido utilizado por Empresas Públicas de Medellín en varios estudios o proyectos y aprobado por varias entidades u organismos nacionales e internacionales que tienen como función el manejo o la regulación del ambiente.

4.1 PRESENTACIÓN

Cuando se ejecutan estudios de evaluación o impacto ambiental para cualquier obra o proyecto, se deben definir previamente aspectos tales como: el contenido y alcance del estudio, los requerimientos de información, la metodología de identificación y evaluación de impactos y los resultados esperados, cuya definición depende de las características y magnitud del proyecto y de las condiciones medioambientales que pueden resultar afectadas.

En el presente artículo se presenta una propuesta de trabajo que permite atender o resolver el tercero de los aspectos indicados o sea el que tiene relación con los impactos ambientales, su identificación y su calificación. Para ello existen numerosas metodologías, con diferencias muy amplias en cuanto a la información requerida, la forma de aplicación, las herramientas de cálculo y procesamiento exigidas, etc., por lo que la escogencia de un método adecuado es fundamental para poder cumplir con los objetivos propuestos en un estudio de evaluación ambiental en cuanto a calidad y oportunidad.

El método propuesto es el resultado de más de 10 años de experiencia de un grupo de profesionales en varias disciplinas de las Empresas Públicas de Medellín, que han participado en la elaboración y presentación de diversos estudios y declaratorias de impacto ambiental de los diferentes proyectos que desarrolla La Entidad y ha sido probado y aprobado con muy buenos resultados por entidades nacionales e internacionales encargadas de evaluarlos a nivel ambiental.

Las principales características del método son las siguientes:

1. Es ágil, confiable y de fácil comprensión.
2. Es aplicable a todo tipo de proyectos.

3. Es utilizable para cualquier nivel de información disponible, aunque los resultados serán mejores en la medida en que se disponga de información más confiable y precisa sobre el ambiente afectado.
4. Se desarrolla en forma secuencial por medio de pasos o fases, en cada una de las cuales se realiza un trabajo específico y se obtiene un resultado, que a su vez sirve de insumo al paso o fase siguiente.
5. No es absoluto e inmodificable sino que por el contrario es susceptible de ajustes o refinamientos de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

5.1 PASO 1. DESAGREGACIÓN DEL PROYECTO EN COMPONENTES

El primer paso consiste en dividir el proyecto en obras o actividades que requieren acciones o labores más o menos similares para su ejecución o desarrollo y las cuales se pueden agrupar bajo una misma denominación.

Para el caso de un proyecto hidroeléctrico se han establecido los siguientes componentes por ejemplo:

- Construcciones superficiales
- Construcciones subterráneas
- Construcción y adecuación de carreteras
- Suministro de materiales de construcción
- Montaje y operación de líneas de transmisión
- Adecuación de la zona de embalse
- Establecimiento y manejo de las zonas de protección
- Formación y estabilización del embalse
- Operación del embalse y la central

Para un proyecto de aprovechamiento forestal se podrían sugerir los siguientes componentes por ejemplo:

- Construcción de vías o caminos
- Construcción de campamentos
- Construcción de patios de acopio
- Tala o apeo de los árboles
- Extracción de la madera o transporte menor
- Apilado, cargue y descargue de camiones
- Transporte mayor

5.2 PASO 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este paso se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes definidos en el paso anterior. Para ello se utiliza un método gráfico de redes o diagramas de flujo por medio del cual se determina la relación proyecto-ambiente, analizando la secuencia de aparición de cada uno de los procesos y cambios que se producen en el ambiente como consecuencia de las acciones que demanda un determinado componente del proyecto.

Cada diagrama está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

- **ACCIÓN:** Es el conjunto de actividades, labores o trabajos necesarios para la ejecución o construcción de una componente o para su puesta en operación.
- **EFFECTO:** Es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.
- **IMPACTO:** Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

El procedimiento de trabajo es el siguiente: Para cada componente se listan las acciones requeridas para su ejecución; luego se identifican los efectos que cada acción puede desencadenar en cada uno de los elementos ambientales (físico, bióticos, sociales económicos y culturales) y por último se identifican los impactos ambientales que pueden resultar como consecuencia de los cambios inducidos por dicha acción.

5.3 PASO 3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los diagramas de identificación permiten obtener una lista de los impactos ambientales que pueden ser generados por una determinada componente, pero no indican nada sobre su significancia o jerarquía. Es por eso que en este paso se procede a evaluar cada impacto individualmente de tal forma que, con base en sus características más fácilmente identificables, se pueda valorar su trascendencia ambiental. Para ello se propone una expresión o índice denominado "Calificación ambiental" (Ca), obtenido con base en cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se definen de la siguiente manera:

- **CLASE (C):** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser Positiva (P ó +) o Negativa (N ó -), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- **PRESENCIA (P):** Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la Presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- **DURACIÓN (D):** Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que se permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.).
- **EVOLUCIÓN (E):** Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud máxima alcanzada por el impacto y la variable tiempo y se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento, etc.).
- **MAGNITUD (M):** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta cuantificados o inferidos se transforman en términos de magnitud relativa (en porcentaje) que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto, la cual se puede obtener por dos procedimientos:
 - 1) Comparando el valor del elemento ambiental afectado con y sin proyecto en una determinada zona de influencia. Por ejemplo, se puede comparar el área cultivada o en bosques existentes en la zona de influencia o en el municipio donde se localiza el proyecto, con el área afectada o destruida, o se puede comparar la longitud de las corrientes de agua afectadas con la longitud total de los cauces en el área de captación del proyecto o en una zona determinada.
 - 2) Utilizando las funciones de calidad ambiental, las cuales califican la calidad actual de los diferentes elementos ambientales y estiman su afectación por el proyecto. Muchas de estas funciones ya están elaboradas para diferentes elementos ambientales, pero es necesario determinarlas o calcularlas para otros, por lo que su aplicación es más difícil que el método anterior.

5.4 LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL

Como ya se mencionó, la Calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y su obtención depende fundamentalmente de la base de información de que se

disponga. Para el caso de la evaluación de impactos en la zona tropical, este banco de información es muy pobre, ya que no se dispone inventarios detallados de los diferentes componentes ambientales o estos son fragmentarios, corresponden a muestras poco representativas o son estimados.

Por lo tanto el principal criterio para definir una expresión que evaluara las consecuencias de un impacto era que pudiera ser utilizada con la información que se alcanza a recopilar o recolectar en los estudios ambientales que se adelantan normalmente en el País.

De acuerdo con lo anterior, el grupo que se encarga de las evaluaciones ambientales en Empresas Públicas de Medellín, por medio de un método completamente analítico, desarrolló una ecuación de la Calificación ambiental que permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados, con el siguiente resultado:

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

Dónde:

Ca= Calificación ambiental (varía entre 0,1 y 10,0)

C= Clase, expresado por el signo + ó - de acuerdo con el tipo de impacto

P= Presencia (varía entre 0,0 y 1,0)

E= Evolución (varía entre 0,0 y 1,0)

M= Magnitud (varía entre 0,0 y 1,0)

D= Duración (varía entre 0,0 y 1,0)

Sin embargo, las primeras aplicaciones de la ecuación mostraron unos resultados en los que la Calificación ambiental difería mucho de los resultados que se obtenían con otras metodologías o por calificaciones asignadas por especialistas en la materia. Un análisis del asunto determinó que las dos partes de la ecuación debían ser afectadas por unas constantes de ponderación que equilibraran los pesos relativos que cada una de ellas tenía. Por lo tanto se introdujeron en la ecuación dos constantes de ponderación (a y b) cuya suma debe ser igual a 10, entonces tenemos un valor para a=7 y un valor para b=3.

Se obtuvo entonces la siguiente ecuación para expresar la Calificación ambiental de un determinado impacto:

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

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de **Ca** será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja), asignándole unos rangos.

CRITERIO	RANGO	VALOR (1)
CLASE	Positivo (+) Negativo (-)	
PRESENCIA	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1,0 0,7 0,3 0,1 0,0
DURACION	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años Larga: Si es > de 7año Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy corta: Si es < de 1 año	1,0 0,7<1,0 0,4<0,7 0,1<0,4 0,0<0,1
EVOLUCION	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18 meses Lenta: Si es < de 24 meses Muy lenta: Si es > de 24 meses	0,8≤1,0 0,6<0,8 0,4<0,6 0,2<0,4 0,0<0,2
MAGNITUD	Muy alta: Si Mr (2) > del 80 % Alta: Si Mr varía entre 60 y 80 % Media: Si Mr varía entre 40 y 60 % Baja: Si Mr varía entre 20 y 40 % Muy baja: Si Mr< del 20 %	0,8≤1,0 0,6<0,8 0,4<0,6 0,2<0,4 0,0<0,2
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Muy alta: Si Ca varía entre 8,0≤10,0 Alta: Si Ca varía entre 6,0<8,0 Media: Si Ca varía entre 4,0<6,0 Baja: Si Ca varía entre 2,0<4,0 Muy baja: Si Ca varía entre 0,0<2,0	
CONSTANTES DE PONDERACION		a=7,0 b=3,0

6. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Manual de evaluación de impacto ambiental de impactos de obras o actividades
Jorge Alonso Arboleda G.¹ – Documento Externo.

Una propuesta para la identificación y evaluación de impactos ambientales
Por: Jorge Alonso Arboleda G.¹ – Documento Externo.

7. DOCUMENTOS ASOCIADOS.

Matriz de Aspectos y Evaluación de Impactos Ambientales Código60-1000-10

¹Ingeniero Forestal y Especialista de Planeación de la Unidad Planeación Generación Energía de las Empresas Públicas de Medellín.
Edificio Empresas Públicas de Medellín, carrera 58 # 42-125, oficina 10-068, teléfonos 3808080-3804262
E-mail: jarbolea@eeppm.com

ANEXO 1. Diagrama de flujo de identificación de Acción-Efecto-Impacto

