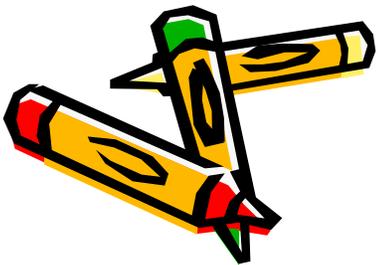
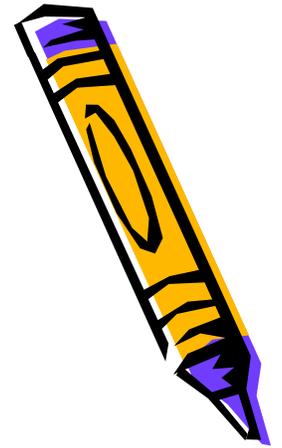


Impacto Acumulativo



Los Impactos Acumulativos

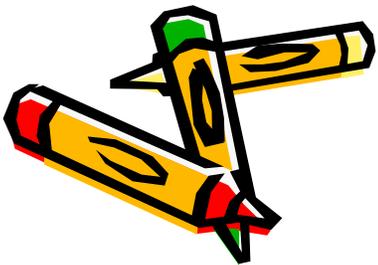
Título III. Artículo 12° letra g) párrafo 4°
Reglamento SEIA:

La predicción y evaluación de los impactos ambientales considerará los efectos, características o circunstancias del artículo 11° de la Ley, atinentes al proyecto o actividad, y considerará según corresponda,

los impactos directos,

indirectos,

acumulativos y
sinérgicos.

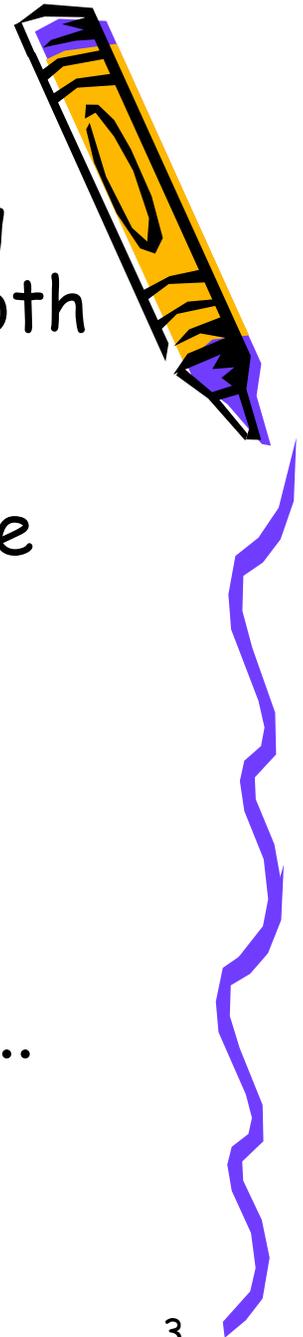
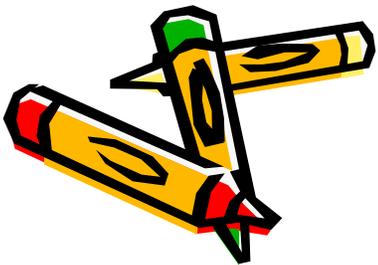


Introducción

(basada en Ross, W.A., 1994. Assessing cumulative environmental effects: both impossible and essential)

La legislación en muchos países requiere que se consideren los impactos acumulativos...

En general, la evaluación de efectos acumulativos, es más difícil que la evaluación de los efectos directos.....

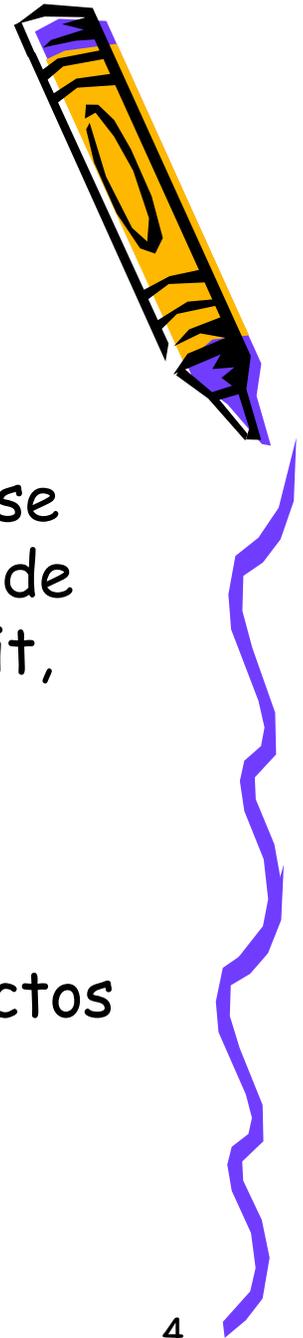


Definición de impacto acumulativo

No aceptadas

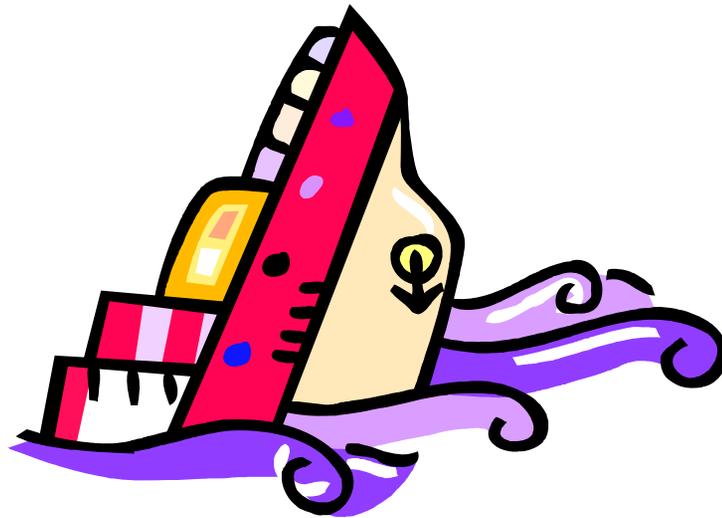
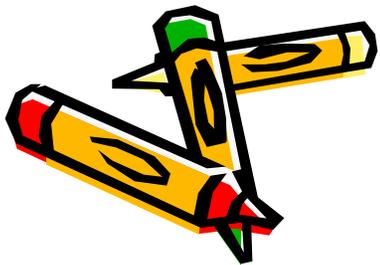
"se refiere a impactos múltiples cuyos efectos no se pueden predecir por simple adición de los efectos de todos los impactos individuales" (Hammond y Benoit, 1988).

Son aquellos que ocurren con tanta frecuencia en tiempo o en forma tan densa en el espacio, que no pueden ser asimilados o combinados con otros efectos u otras actividades de una manera sinérgica (Sonntag et al).

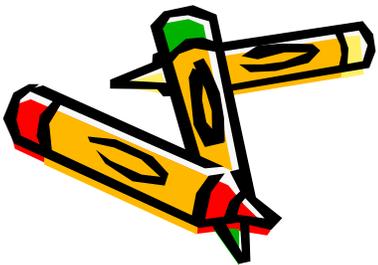
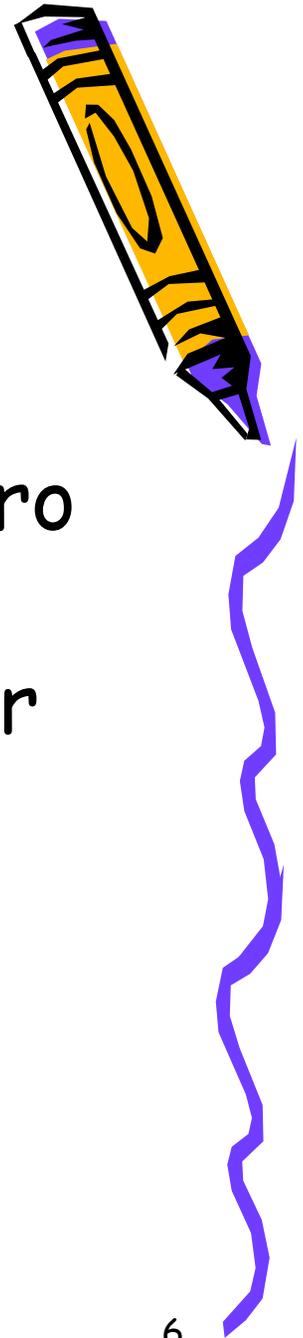


El enfoque más común para definir efectos acumulativos es evitar dar una definición.

Un impacto acumulativo es un impacto sobre el medio ambiente [que] resulta de un impacto incremental de la acción [bajo revisión] cuando se agrega a otras acciones pasadas, presentes y razonablemente previsibles en el futuro.



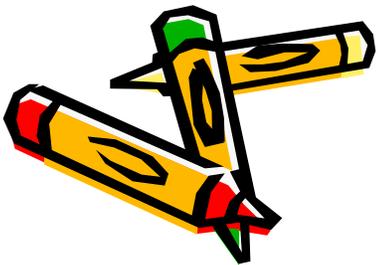
Impactos acumulativos pueden resultar de acciones que individualmente son menores, pero que en forma conjunta son significativas cuando tienen lugar por un período de tiempo prolongado.



Dificultades para entender la evaluación de los impactos acumulativos

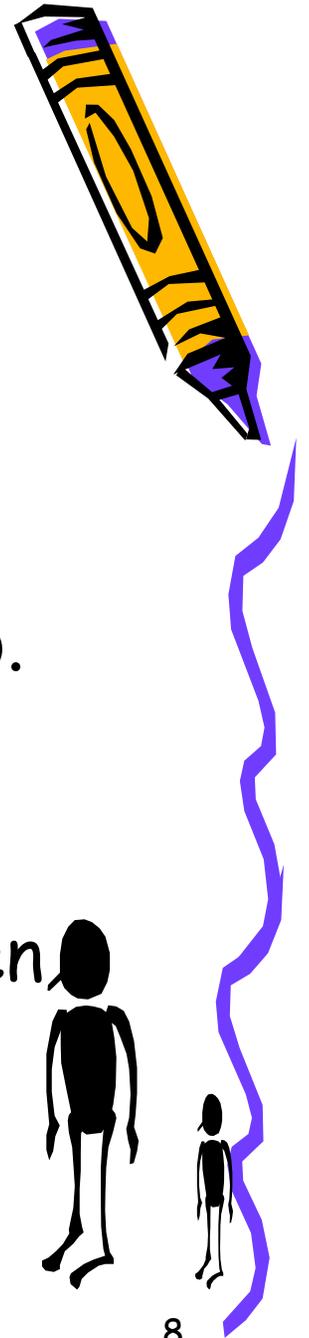
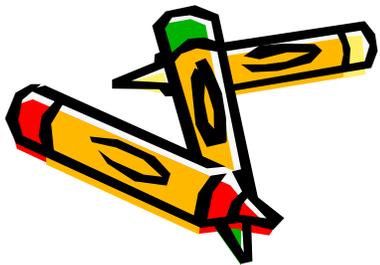
Primero, ya es bastante difícil evaluar los impactos "normales" de un proyecto. Algunos argumentan (en un sentido estrictamente técnico), que aún no tenemos suficiente "expertise" para hacer ese trabajo.

Por tanto, los requerimientos impuestos por la evaluación de los impactos acumulativos, que debe evaluar los efectos de un proyecto de desarrollo en combinación con otras acciones pasadas, presentes y razonablemente previsibles en el futuro, pone mayor énfasis en entender tanto los sistemas naturales como sociales afectados.



En segundo lugar, hay un problema asociado con la falta de entendimiento del rol que debe jugar la EIA, muchos críticos insisten que debe tener un carácter científicos, se justifique o no.

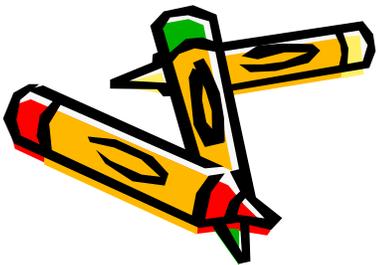
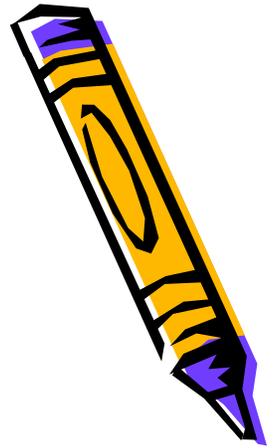
Por lo tanto, nunca se aceptan sus resultados, incluso para evaluar impactos directos, lo cual se acentúa en los impactos acumulativos.



El tercer, conjunto de dificultades de la evaluación de los efectos acumulativos, es sólo administrativo, pero no por ello menos importante.

Un ejemplo, sería el caso de un proponente que deba obtener detallada información sobre su propio proyecto y también acerca de las prácticas industriales de un competidor en su mismo rubro.

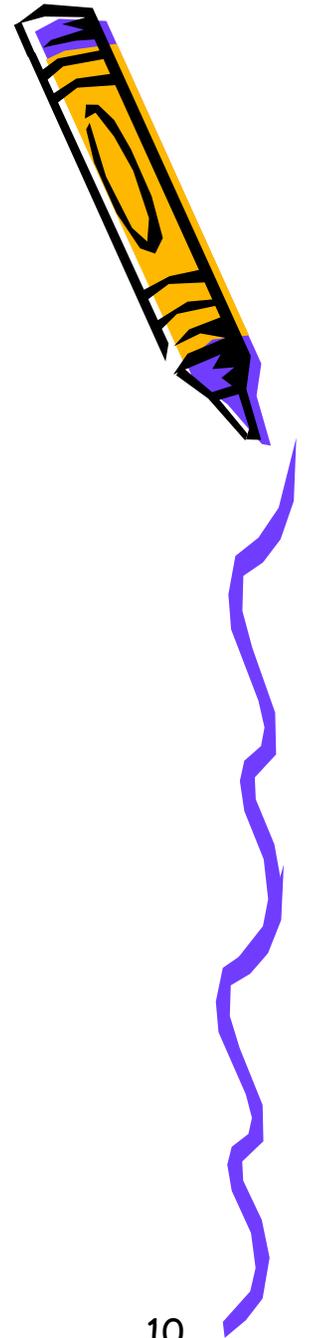
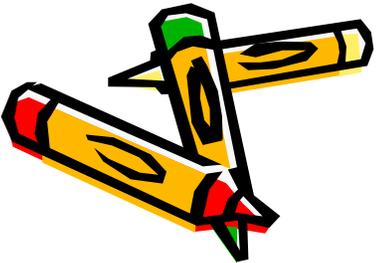
Se dio un caso en la industria de la celulosa en Canadá, donde los efectos acumulativos eran originados por las otras empresas y no por la que estaba bajo evaluación
¿Qué se hace en estos casos?



La Importancia de Incorporar la Evaluación de los Impactos Acumulativos

Son esenciales por dos razones:

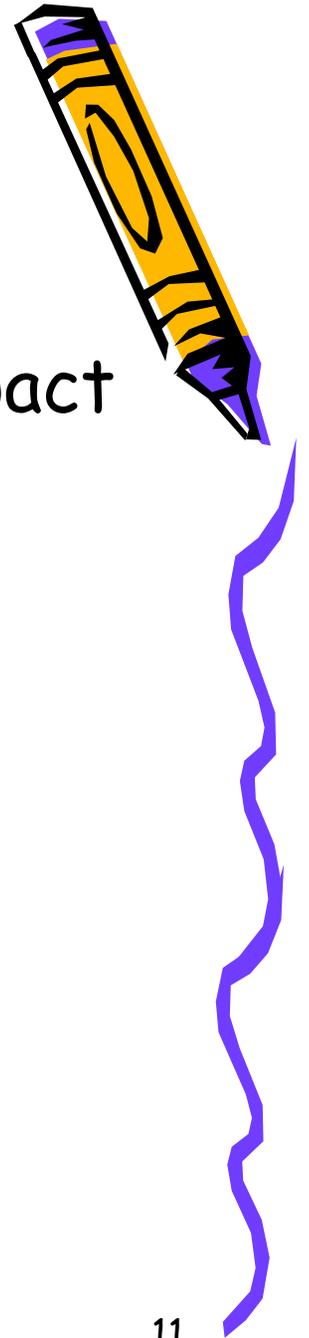
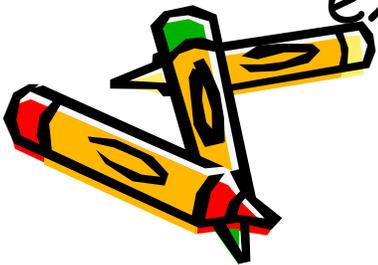
- Le interesan a las personas
- Están incluidos en la legislación



Ejemplos de Evaluación de Impactos Acumulativos

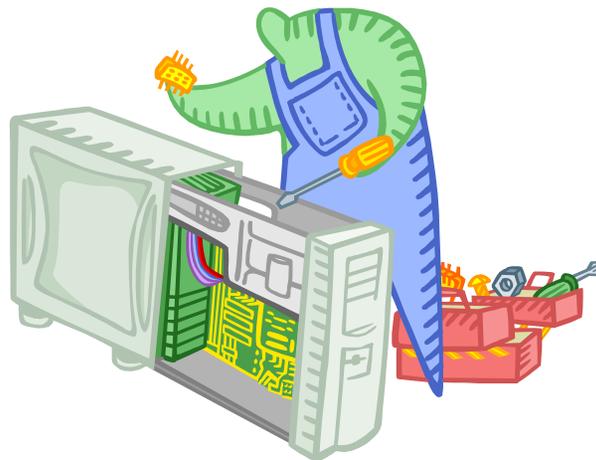
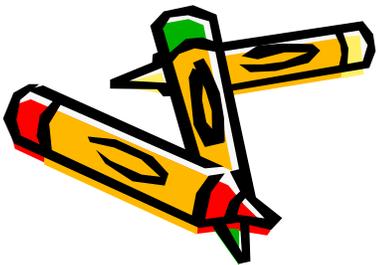
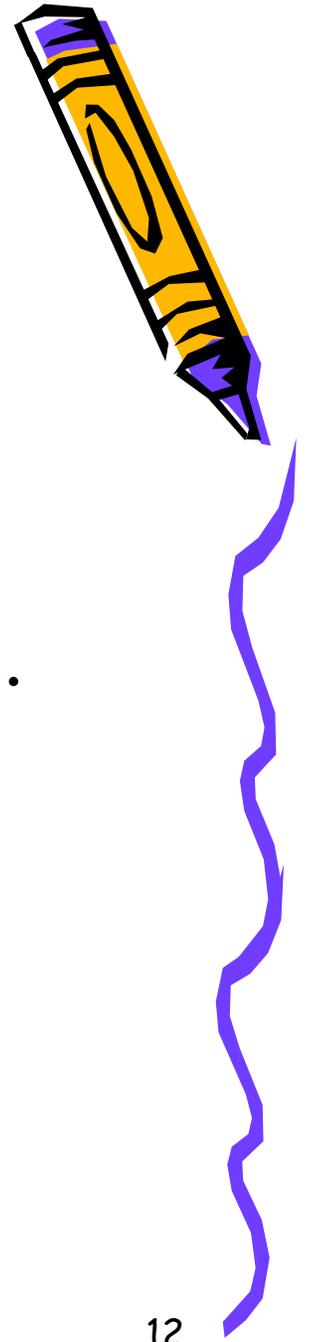
The Alberta Pacific Environmental Impact Assessment Review Board (1990). Evaluó efectos acumulativos en el sistema acuático de una planta de celulosa.

The joint federal-provincial review 5 minas de uranio en northern Saskatchewan. Evaluó operaciones existente y propuestas.



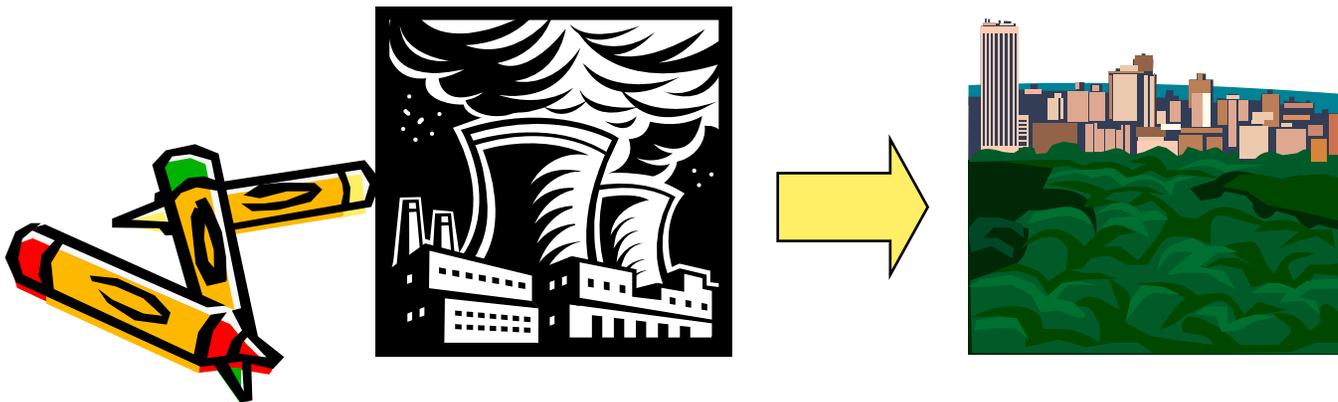
Los Impactos Acumulativos

(Extraído de Canter, Larry W. y J. Kamath. 1995. Questionnaire Checklist for Cumulative impacts. Environmental Impact Assessment Review, 15:311-339).



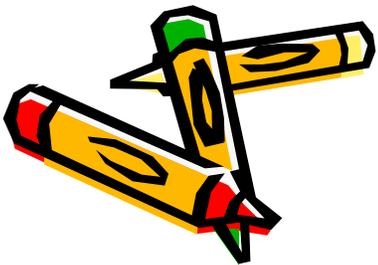
El estudio descrito en este artículo fue conducido para conocer los tipos de impactos acumulativos que están siendo usados en estudios específicos y/o Declaraciones de Impacto Ambiental y

juntar esta información con metodologías existentes de EIA para delinear una metodología genérica que pudiese proporcionar un marco para la identificación y evaluación del impacto acumulativo.



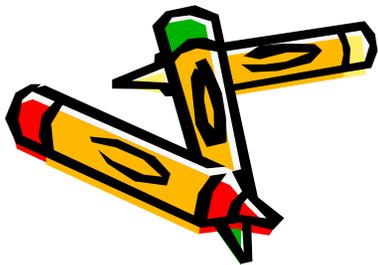
Se revisaron 8 estudios, y los métodos utilizados incluyeron cinco matrices de interacción y/o índices compuestos, dos sistemas de información geográficos, y una lista de comprobación simple.

También se revisaron cinco Declaraciones relativas a cómo los impactos acumulativos fueron enfrentados y cómo se usaron las metodologías.

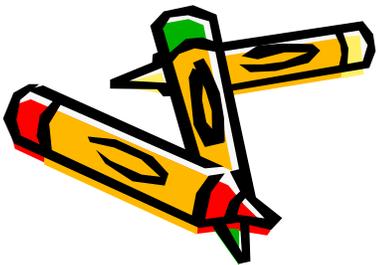
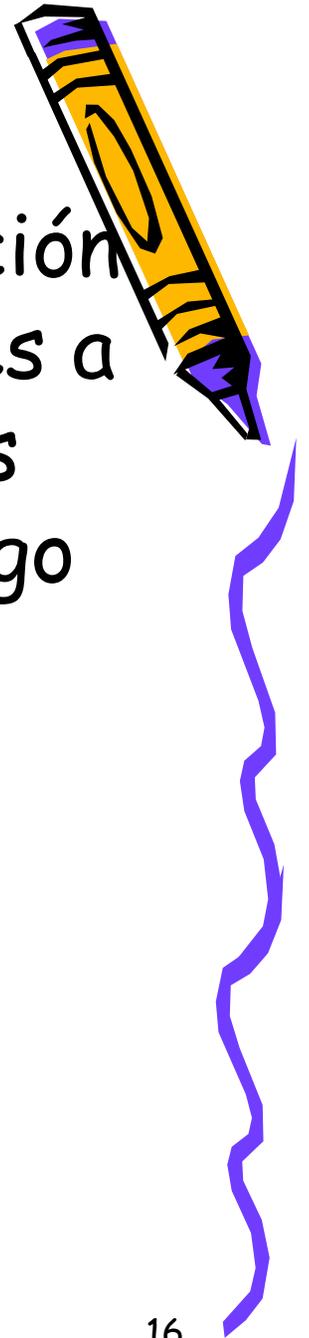


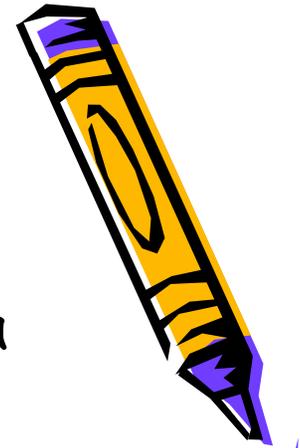
Estos 5 estudios enfrentaron hasta cierto punto los impactos acumulativos con una lista de comprobación simple, aunque los ítems de la lista difirieron en cada estudio.

Basado en estos hallazgos, y considerando las metodologías existentes, se propone un cuestionario estructurado que incluye una lista de comprobación, para identificar los impactos acumulativos, enfrentando en detalle problemas de impactos y resumiendo resultados de consideraciones de impactos acumulativos en un estudio de impacto.



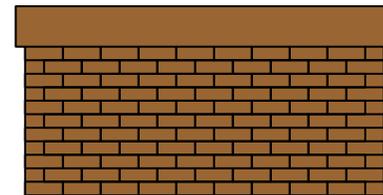
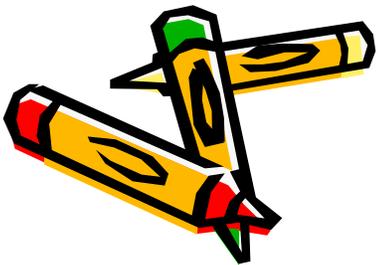
Los ítems en la lista de comprobación propuesta no son todos aplicables a todos los proyectos y a todos los estudios de impacto. Sin embargo el uso de este enfoque puede proporcionar un importante comienzo para enfrentar los impactos acumulativos en forma sistemática.





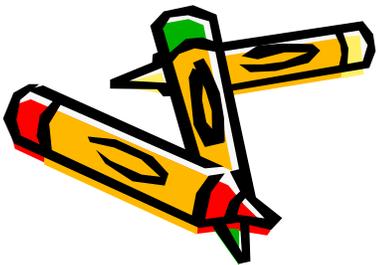
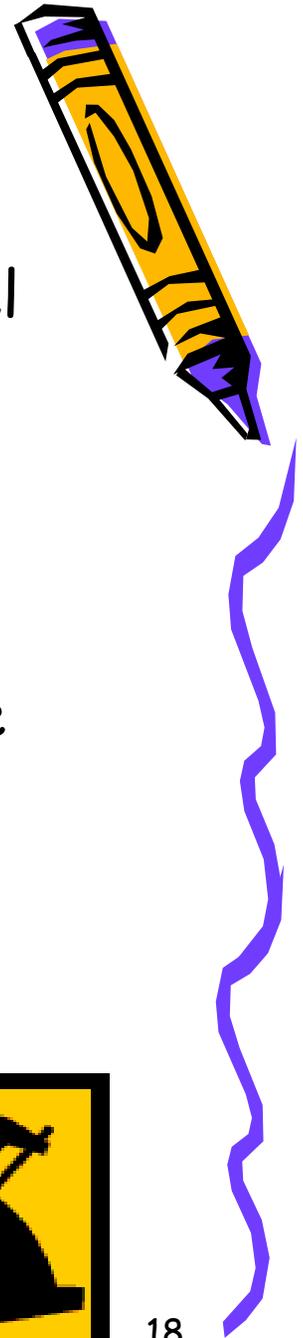
CEQ (1978) define **Impacto Acumulativo** como "el impacto sobre el medio ambiente que resulta del efecto incremental de la acción cuando se agrega a otras acciones pasadas, presentes, y razonablemente pronosticables sin importar qué agencia (federal o no federal) o persona emprenda esas otras acciones."

Los intentos por implementar consideraciones sobre impactos acumulativos han generado varias preguntas con relación al alcance de tales impactos. **Algunas preguntas claves son las siguientes:**



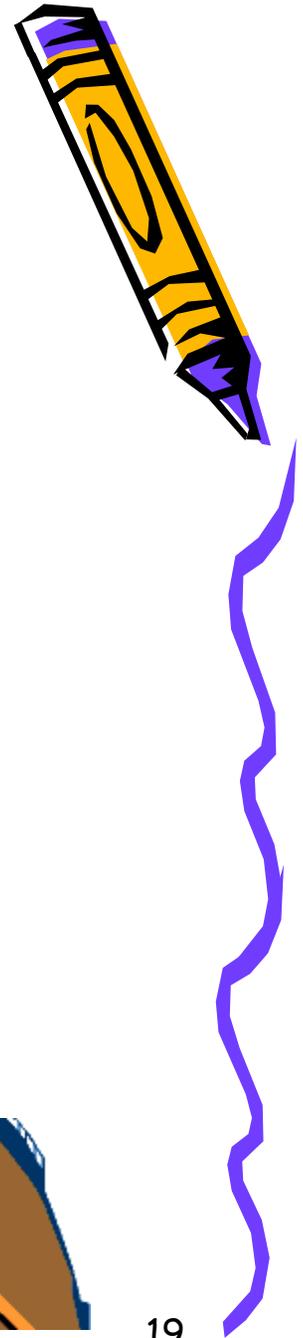
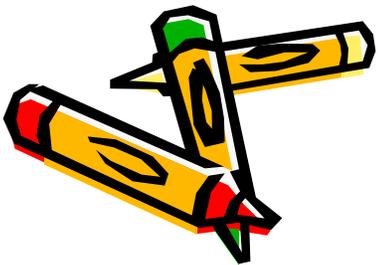
1.- ¿Está el término "impactos acumulativos" relacionado a los impactos integrados (sobre el tiempo) de la acción propuesta sobre cada uno de los componentes ambientales relevantes?

Por ejemplo, ¿se refiere ésto a los efectos integrados de las emisiones de dióxido de sulfuro sobre la vegetación local en el lapso de vida útil de una planta industrial a carbón?

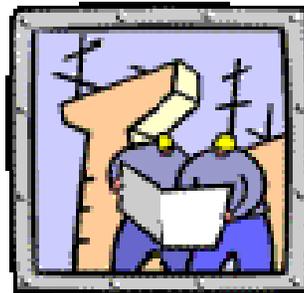
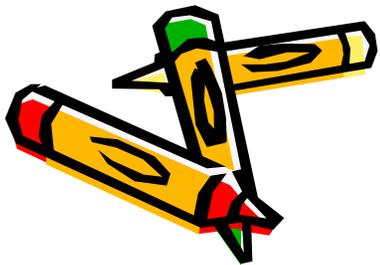
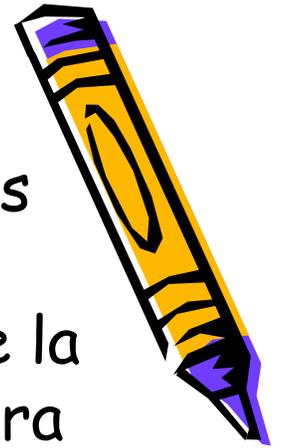


2.- Se refieren estos impactos acumulativos a la suma de los impactos de la acción propuesta a través de todos los componentes ambientales relevantes en un punto dado del tiempo?

Por ejemplo, se refiere a los impactos de una carretera propuesta sobre los usos del suelo, calidad del aire, calidad acústica, y vegetación terrestre al considerarse en varios puntos en el tiempo de la vida del proyecto?

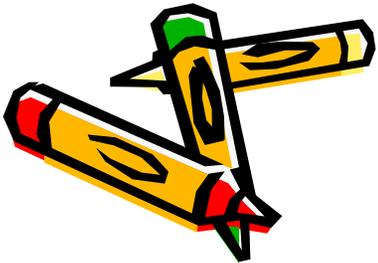


3. ¿Es que los impactos acumulativos incluyen todos los proyectos existentes o factores que causan impacto en las áreas geográficas (ambientes) de la acción propuesta? (Hay un problema práctico para delinear los límites de un estudio relativo al estudio de los impactos acumulativos).



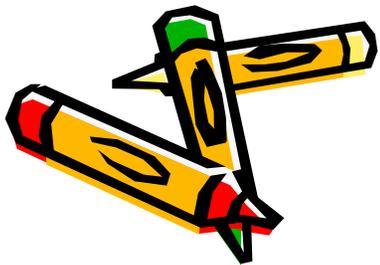
Debería el análisis incluir los proyectos históricos que ya no existen, pero que los efectos ambientales de tales proyectos aún se notan; debería el análisis incluir proyectos que actualmente están ubicados junto a esos proyectos históricos?

¿Cuánto esfuerzo se debería poner para delinear proyectos potenciales futuros en el área de estudio seleccionada?



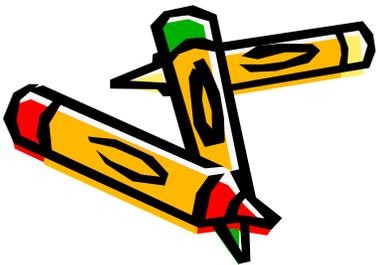
4.- ¿Debería incorporarse la problemática de sinergismo o antagonismo de reacciones relacionadas a efectos ambientales en las consideraciones de impactos acumulativos?

Un ejemplo podría ser que se potencien efectos resultantes de combinaciones de alta concentración de dióxido de sulfuro y material particulado en el aire.

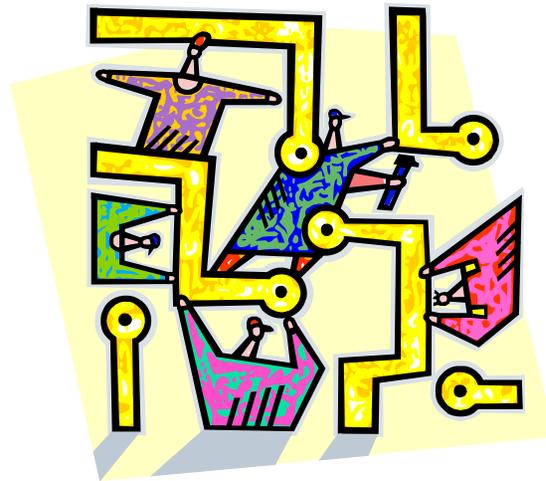
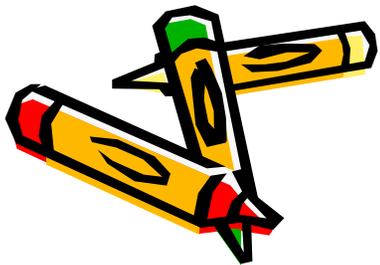


Razones por las cuales la EIA considera en forma marginal los impactos acumulativos

1. Ausencia de un sistema coordinado de planificación de uso de la tierra.
2. Desarrollo limitado de políticas y metodologías para enfrentar impactos acumulativos.
3. Limitaciones de los estudios de impacto en cuanto a tiempo y financiamiento.
4. Pautas e iniciativas limitadas de las agencias federales/estatales.



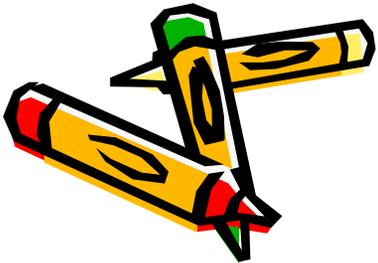
Otras razones incluyen la carencia de lineamientos claros relativos a los límites temporales y espaciales que deben ser incorporados al análisis, y el dilema de tratar con múltiples fuentes de datos de línea de base ambientales y sus potenciales inconsistencias.



Conceptos Fundamentales

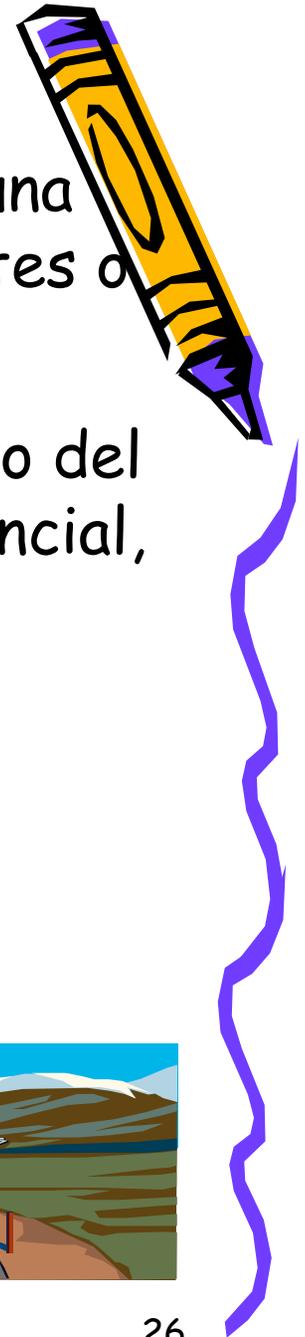
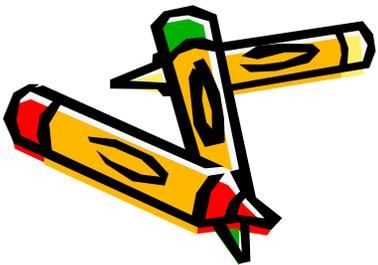
Además del problema de definición, se une alguna terminología fundamental y conceptual relativa al tema. Por ejemplo, los impactos acumulativos se pueden clasificar como **homotípicos** o **heterotípicos**.

En el primer caso, los impactos se producen debido a desarrollos múltiples del mismo tipo. Un ejemplo serían múltiples represas en la cuenca de un río.



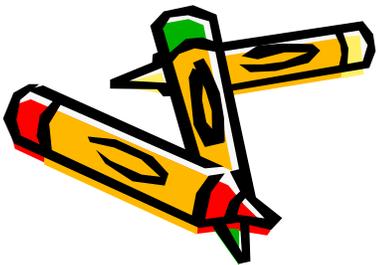
Los impactos **heterotípicos** son causados por una combinación de dos o más desarrollos diferentes o usos del terreno.

Por ejemplo, la calidad del agua en un segmento del río podría declinar debido al desarrollo residencial, a las prácticas agrícolas o forestales, y a efluentes industriales.



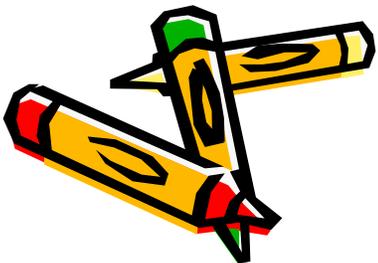
Se ha sugerido que el análisis de los impactos acumulativos proporciona una estructura para tres vectores de acuerdo a la definición de las regulaciones del CEQ. Estas son:

1. La secuencia del impacto directo - indirecto o la secuencia posible de rastrear causa - efecto.
2. La secuencia colectiva o aditiva, y
3. La más difícil, secuencia interactiva, sinérgica.

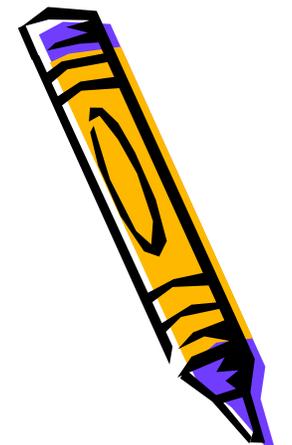
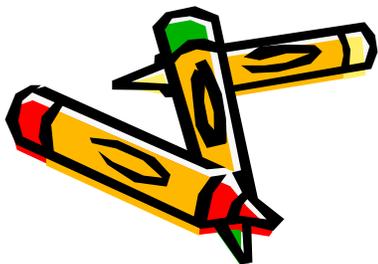


Consideraciones aditivas y sinérgicas junto con impactos antagónicos han sido notadas por varios autores. Específicamente tres modos básicos de impactos acumulados pueden ocurrir.

El primero es **vía impacto aditivo o incremental**. Esto es, a medida que aumenta el número de proyectos, el impacto acumulativo total es igual a la suma de los impactos incrementales de cada proyecto.

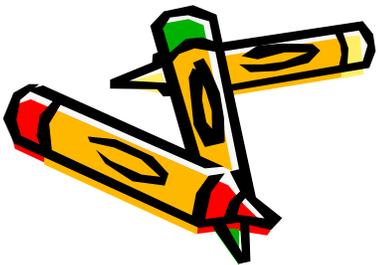
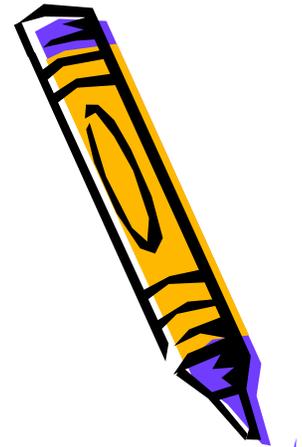


Un ejemplo podría ser la pérdida de hábitat de la trucha nativa en cuencas separadas ampliamente, donde no hay ninguna interacción entre proyectos.



Un segundo modo que los impactos acumulados ocurren es **vía ocurrencias supra - aditivas** (también llamadas **sinérgicas**).

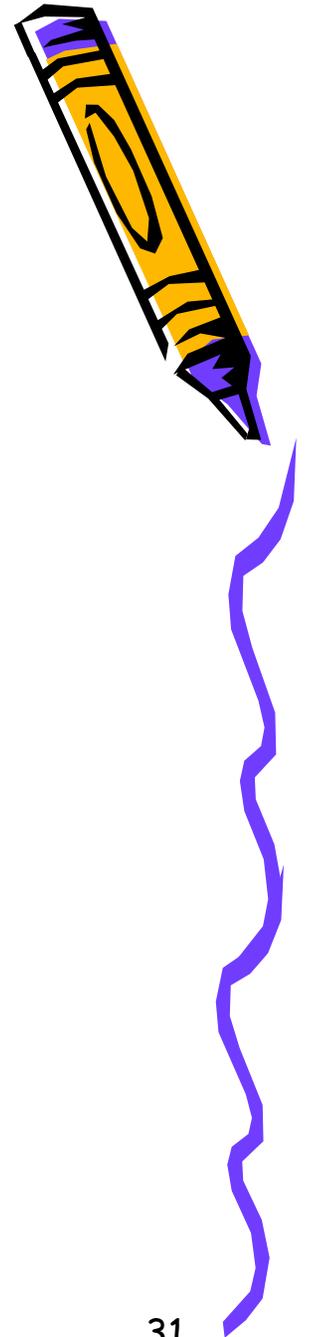
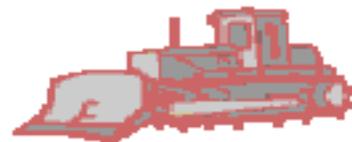
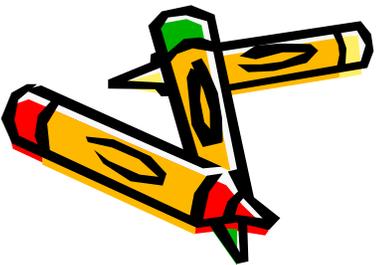
Estos impactos ocurren cuando el total de impactos acumulativos sobre una especie o recurso es mayor que la suma de los impactos individuales.



Finalmente, los impactos **infra - aditivos** (también llamados **antagónicos**) ocurren cuando una especie o recursos está expuesto a una serie de impactos donde el total de los impactos acumulativos sobre una especie o recursos es menor que la suma de los impactos individuales.

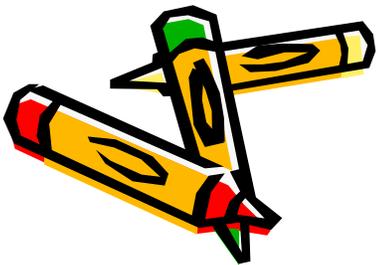
Por lo tanto, el impacto total se puede expresar como sigue:

Impacto Total = Suma de los Impactos del Proyecto \pm Interacción de Impactos



Dependiendo del tipo de respuesta al impacto, los impactos acumulativos pueden clasificarse también como directos, indirectos o multivariados.

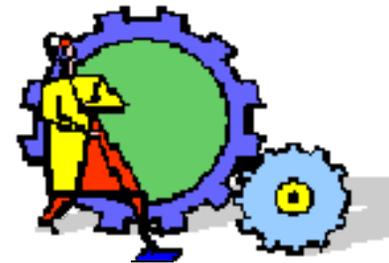
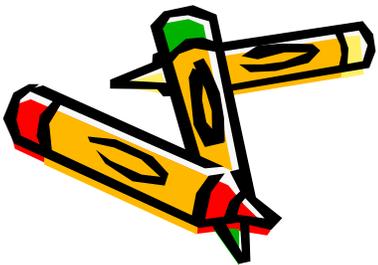
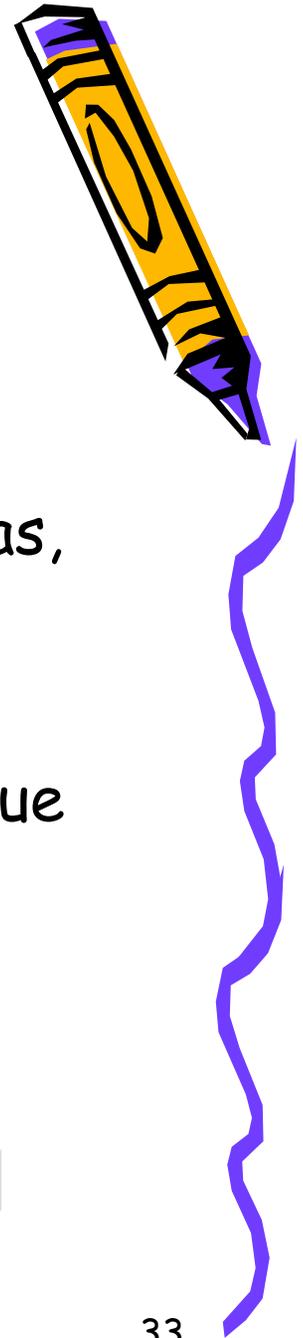
1. Respuestas directas se refieren a una relación simple de estímulo - respuesta.
2. Respuestas indirectas son relaciones secundarias o de orden mayor que actúan a través de conjuntos de estímulos y respuestas intermediarias.
3. Respuestas multivariadas son múltiples estímulos con interrelaciones que actúan en forma concertada para producir una respuesta.



Las respuestas directas son las más fáciles de entender y las más simples de representar y enfrentar en el proceso de la EIA.

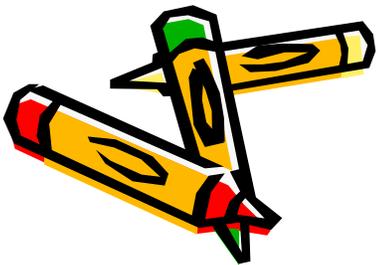
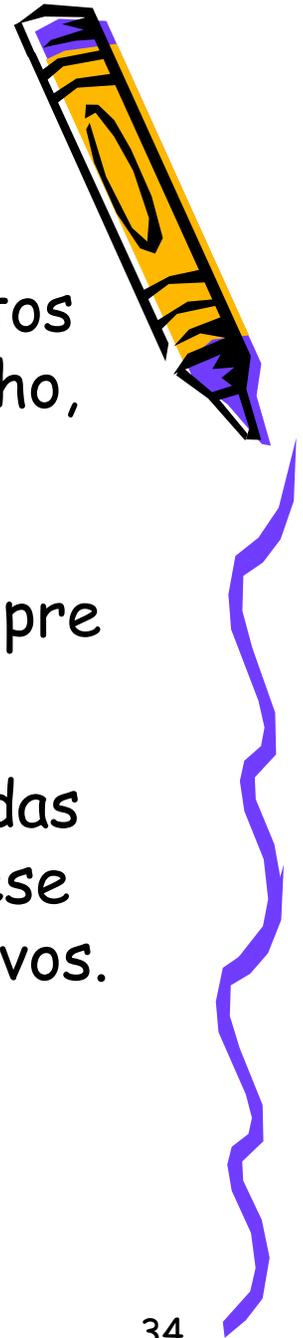
Tanto las respuestas indirectas como las multivariadas son más complejas, menos entendidas, y más difíciles de cuantificar.

En consecuencia, su inclusión en los estudios de impacto ha sido limitada, y hay pocas señales de que ésto cambiará en el futuro inmediato.



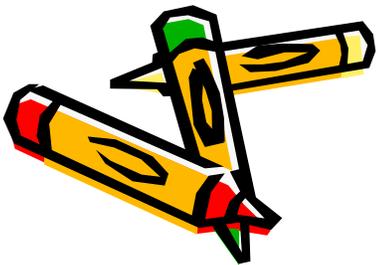
Esta breve discusión de terminologías y conceptos indica que los impactos acumulativos son de hecho, la consecuencia de muchos factores que interactúan, tanto en el pasado como en el presente, y sus efectos combinados no son siempre bien entendidos.

Por tanto, estas complejidades deben ser tomadas en cuenta en cualquier metodología que se pudiese proponer para enfrentar los impactos acumulativos.

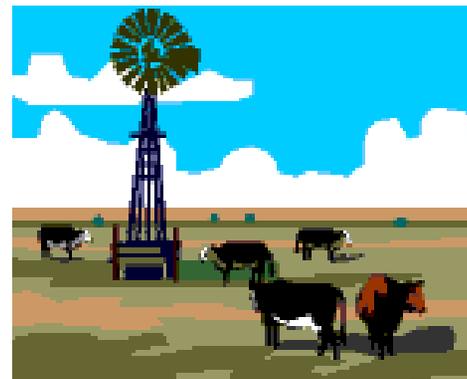
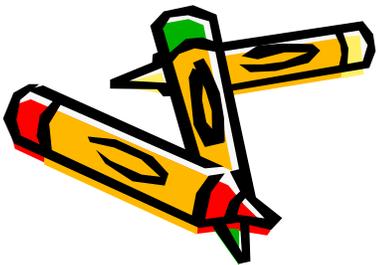
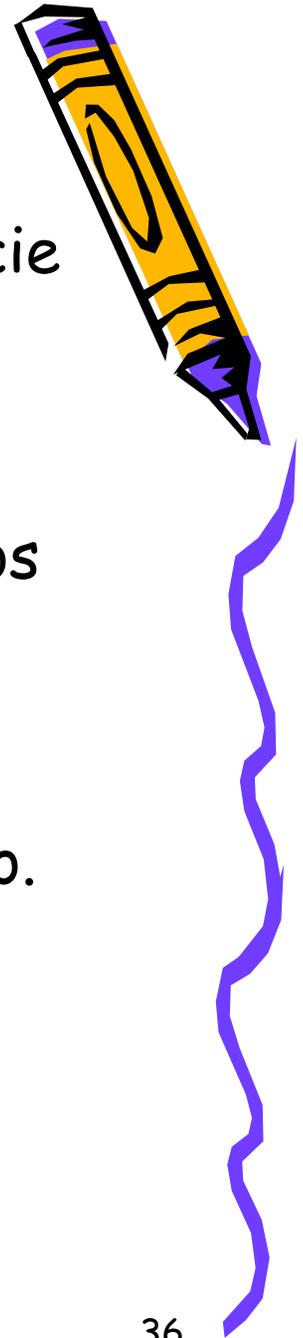


Características deseable de una metodología para estos efectos son:

1. Capaz de enfrentar múltiples desarrollos o prácticas de uso de la tierra.
2. Ser práctica con resultados entendibles que ayuden al proceso de toma de decisiones.
3. Ser adaptable para permitir una gran combinación de posibles impactos.
4. Tener límites flexibles en término de tiempo y espacio.



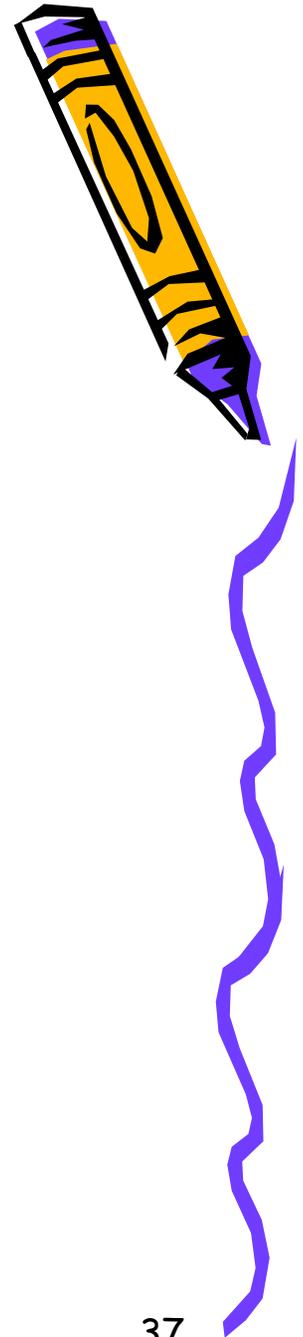
5. Capaz de agregar o acomodar impactos incrementales o interactivos para dar una estimación del impacto total al cual una especie o recurso está siendo expuesta.
6. Permitir diferentes niveles de resolución. Esto es, la metodología debería permitir un análisis más general, extensivo de los impactos acumulativos de todos los desarrollos, proyectos, o prácticas de uso de la tierra relevantes, y al mismo tiempo, permitir un análisis intensivo del sitio proyecto específico.



Basado en lo anterior, se propuso un enfoque de cuestionario - lista de comprobación.

Razones para seleccionar la lista de comprobación:

- Proporciona un enfoque sistemático que debería facilitar la planificación y conducción de la porción de la EIA como parte de los estudios de impacto) que trata con los impactos acumulados.
- Es una metodología práctica y tiene credibilidad y utilidad. Las listas de comprobación en forma de cuestionarios se han usado por más de 20 años en los estudios de la EIA.

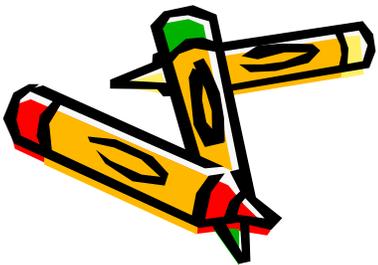


- Tiene un enfoque estructural para identificar impactos claves y/o componentes ambientales importantes.

- Facilita un enfoque interdisciplinario durante la planificación y conducción de la evaluación de los impactos acumulados; y finalmente,

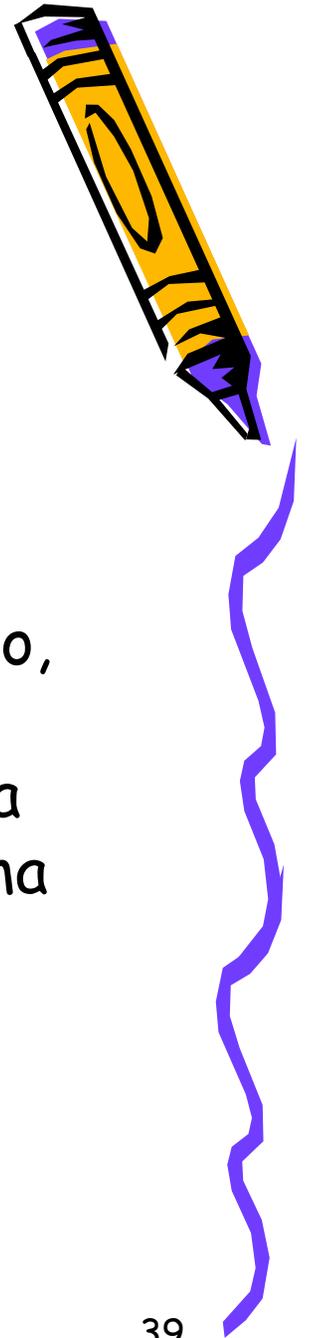
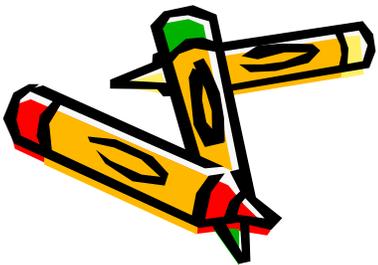
- la lista de comprobación puede ser modificada dependiendo del proyecto y de las características del sitio.

Las mayores limitaciones de esta metodología son que no delinea interacciones y vínculos y no requiere de la cuantificación de los impactos.

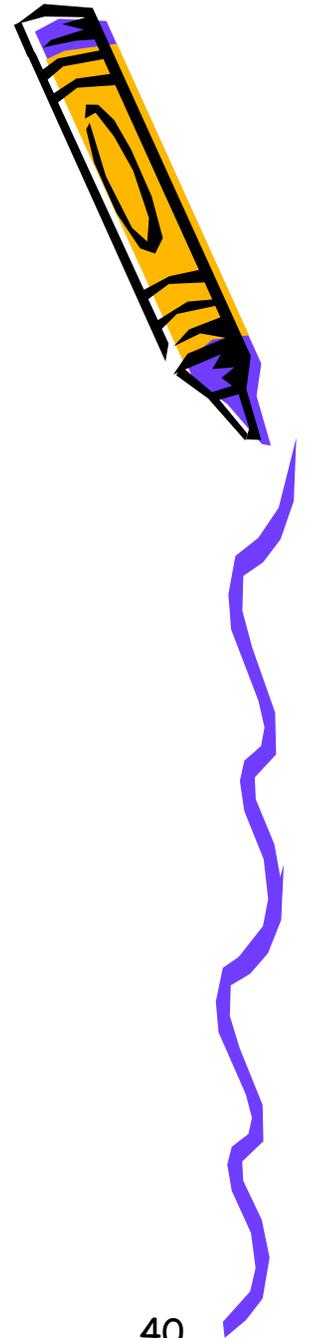
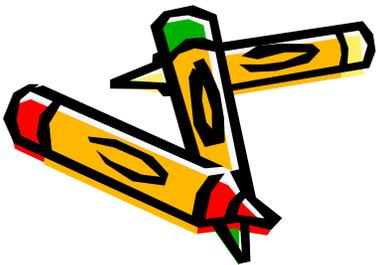


La lista de comprobación en la forma de cuestionario puede ser usada en conjunto con el delineamiento de los límites del estudio para enfrentar los impactos acumulados;

dependiendo de cómo se defina el área de estudio, puede ser necesario hacer visitas al sitio, reunir información y hacer otras tareas en forma previa antes de aplicar la lista de comprobación en forma preliminar.

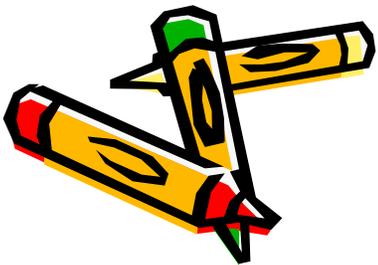
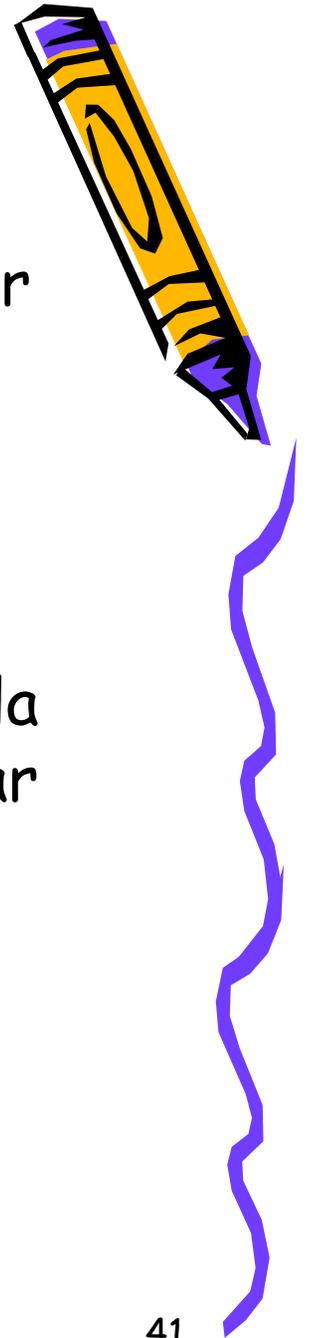


Algunas consideraciones claves para definir los límites del área en estudio incluyen interrelaciones naturales entre características ambientales biofísicas, interrelaciones generadas en forma antrópica entre rasgos ambientales socioeconómicos, y la ubicación geográfica de los impactos esperados.

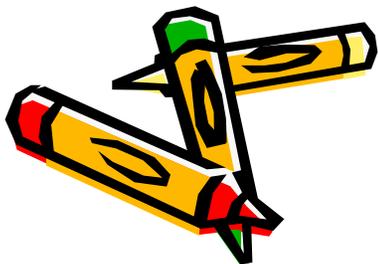
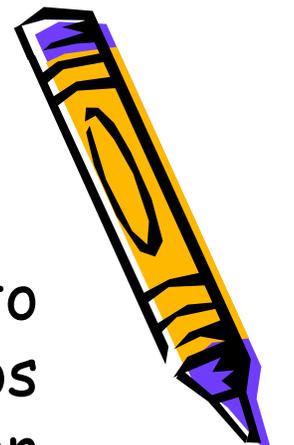


Los límites temporales del estudio deberían ser considerados en relación a desarrollos históricos, actuales y proyectados y las interrelaciones naturales y antrópicas ya mencionadas.

Las consideraciones geográficas puestas en la lista de comprobación se pueden facilitar usando sistemas de información geográfico.

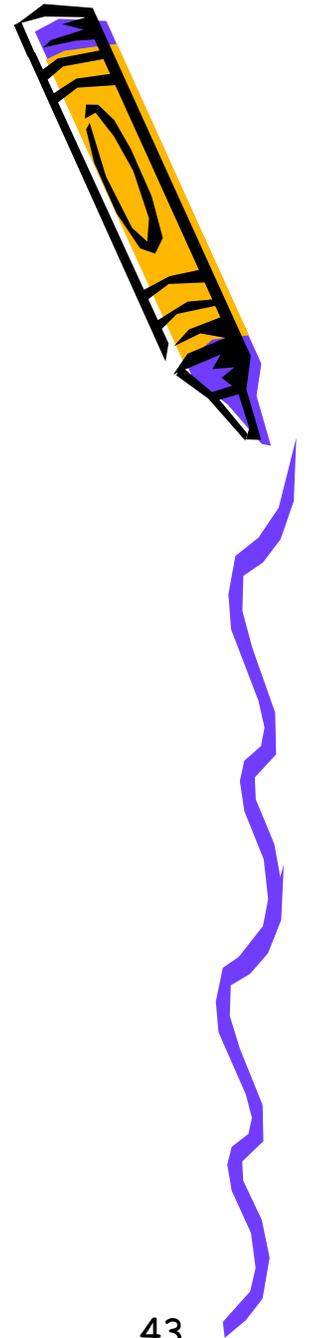
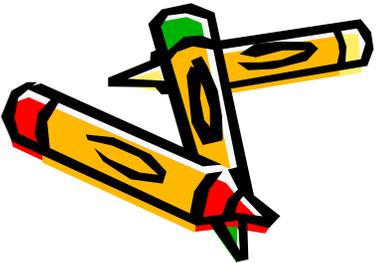


La lista de comprobación debería usarse tanto para la identificación preliminar de impactos acumulados potenciales, como para delinear en forma más detallada y clara luego de reunir más información en relación con proyectos históricos y actuales del área en estudio, e información relacionada con proyectos potenciales que pueden pronosticarse en el futuro.



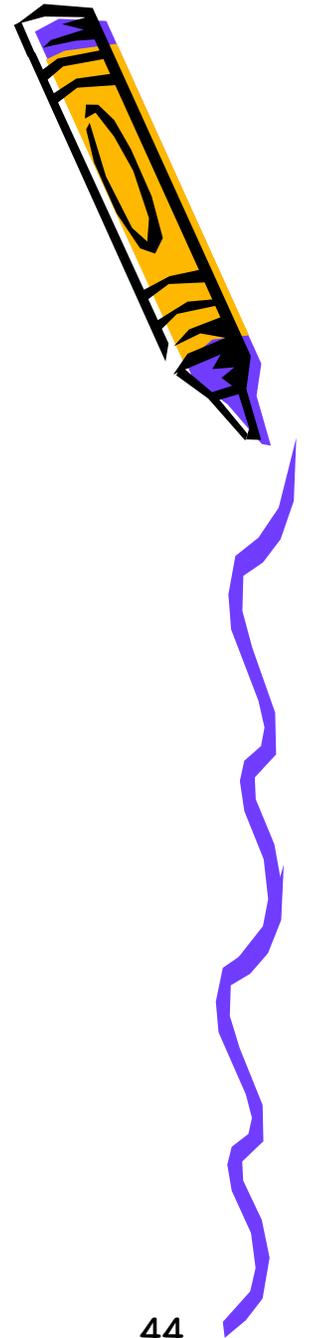
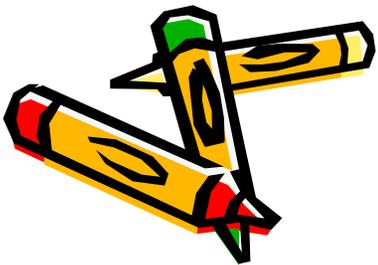
Lista de Comprobación Genérica en Forma de
Cuestionario para Enfrentar y/o Resumir los
Impactos Ambientales Acumulados de
Proyectos

EJERCICIO PRÁCTICO-clase siguiente

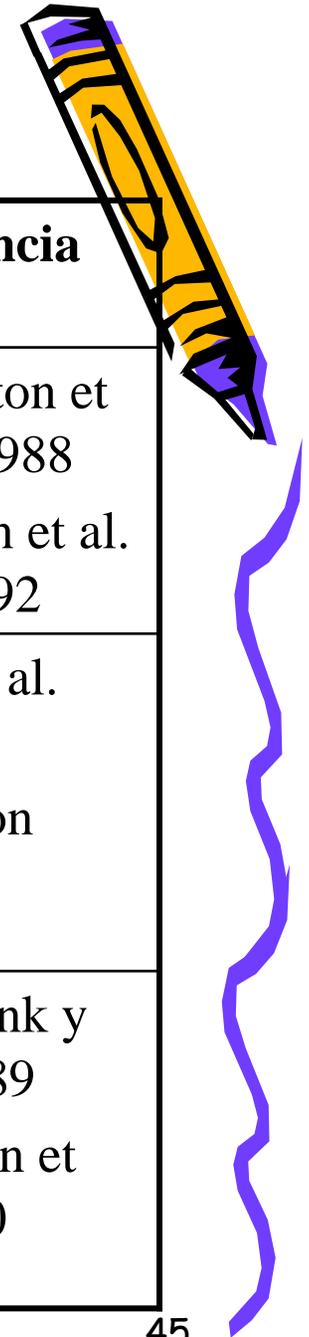


Métodos para Evaluar Impactos Acumulativos

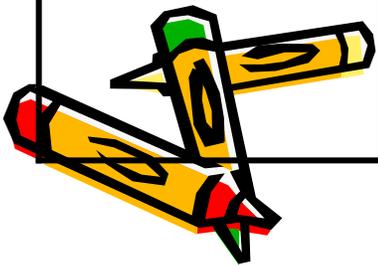
- Métodos Analíticos
- Métodos de Planificación



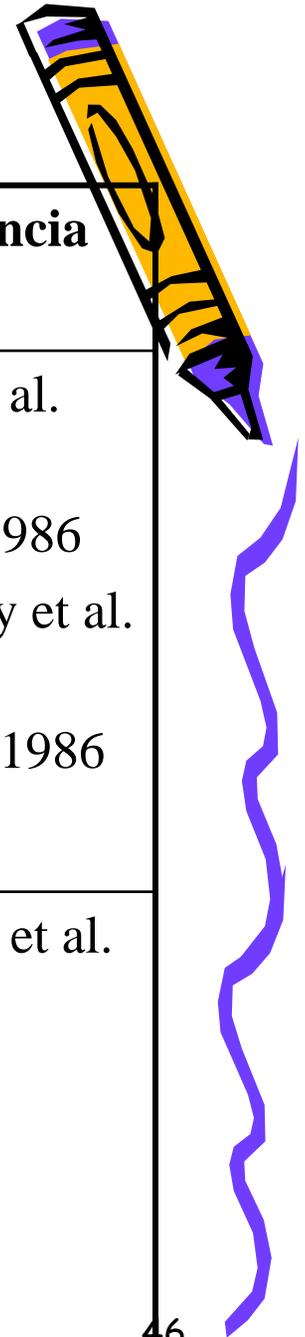
Métodos Analíticos para Evaluar I. A.



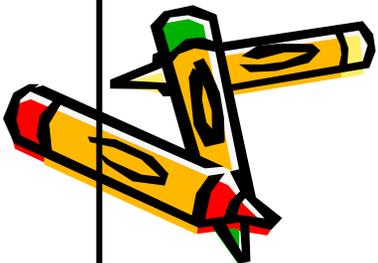
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Análisis espacial	Cambios espaciales en el tiempo	Análisis geográfico secuencial	SIG	Johnston et al. 1988 Cocklin et al. 1992
Análisis de taller	Identifica estructuras medulares e interacciones de un sistema	Diagramas de Flujo Network Analysis	Loop Análisis Sorenson's Network	Lane et al. 1988 Sorenson 1971
Análisis biogeográfico	Analiza estructura y funciones de unidades de paisaje	Análisis de patrones regionales	Análisis de paisaje	Gosselink y Lee 1989 Johnston et al. 1990



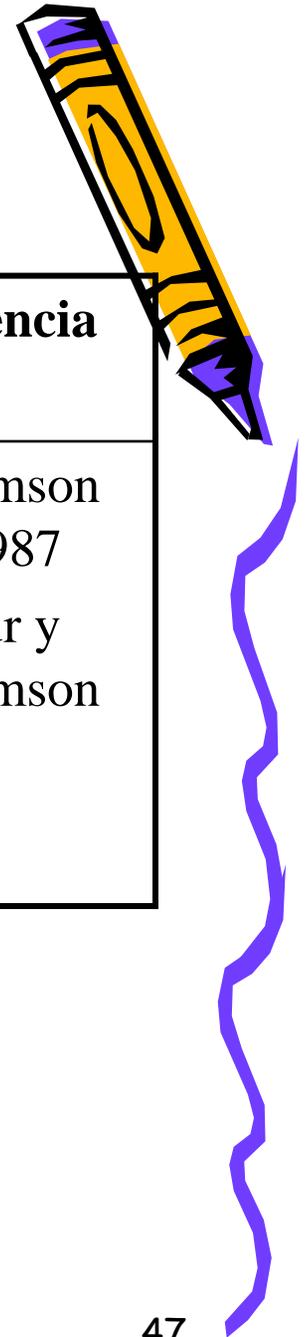
Métodos Analíticos para Evaluar I. A.



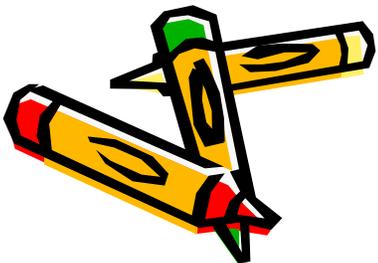
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Matrices interactivas	Suma aditiva y efectos interactivos; identifica efectos de orden mayor	Multiplicación de matrices y técnicas de agregación	Matriz Múltiple de Argonne; Matriz Sinóptica; Extended CIM; CIAP modificado	Bain et al. 1986 Clark 1986 Shopley et al. 1990 Emery 1986
Modelación Ecológica	Modela comportamiento de un sistema ambiental o de un componente del sistema	Modelos de simulación matemática	Modelos hipotéticos de cosechas forestales	Ziemer et al. 1991



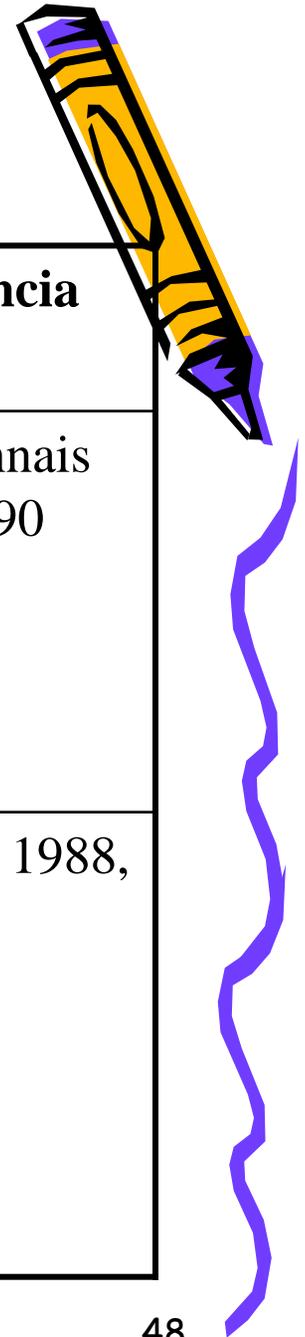
Métodos Analíticos para Evaluar I. A.



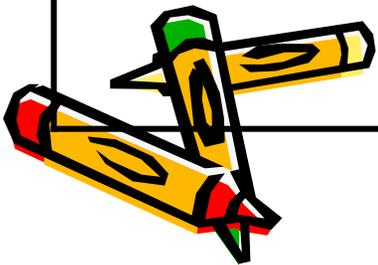
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Opinión experta	Resolución de problema usando experiencia experta	Técnicas de proceso de grupos (Delphi, paneles, focus group, etc.)	Diagramas de Causa-Efecto	Williamson et al 1987 Armour y Williamson 1988



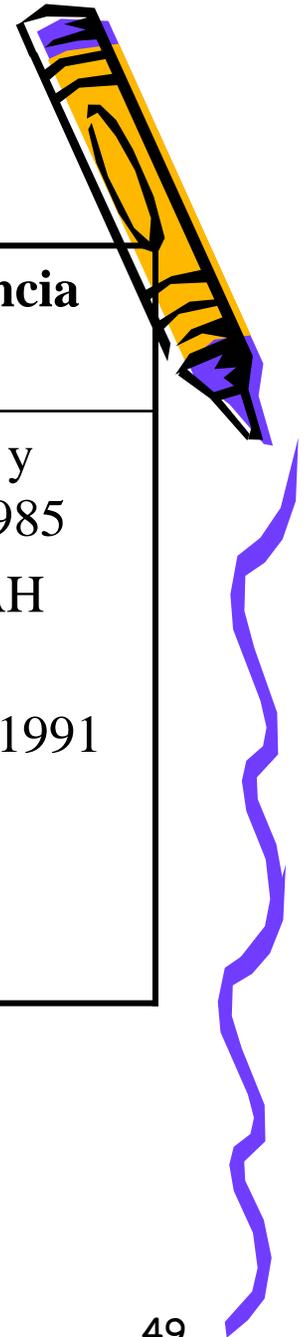
Métodos de Planificación para Evaluar I. A.



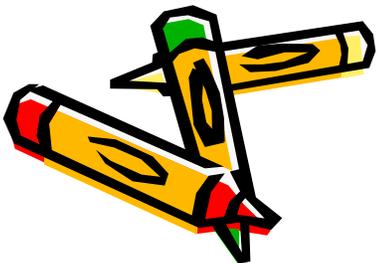
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Evaluación Multi-criterios	Uso de criterios para evaluar alternativas	En forma computacional, pondera parámetros y jerarquiza escenarios	Multi-attribute Trade-off Analysis	Jourdonnais et al 1990
Modelos de Programación	Optimiza alternativas de funciones objetivo sujetas a restricciones específicas	Ecuaciones de balance de masas	Programación Lineal	Stakhiv 1988, 1991



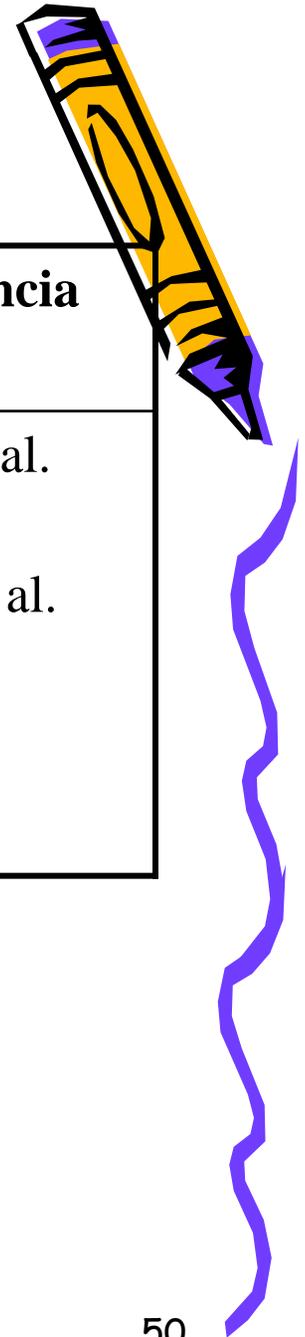
Métodos de Planificación para Evaluar I. A.



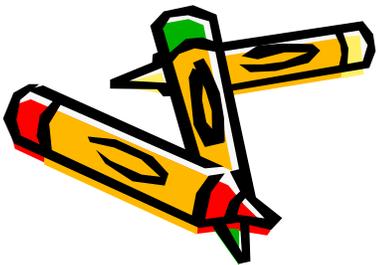
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Evaluación de idoneidad del terreno	Usa criterios ecológicos para determinar la ubicación e intensidad de usos potenciales del suelo	Define niveles aceptables de la salud del ecosistema y de umbrales usando indicadores ecológicos	Land Disturbance Target Ecosystem-based Planning	Dickert y Tuttle 1985 OMMAH 1982 Davies 1991



Métodos de Planificación para Evaluar I. A.



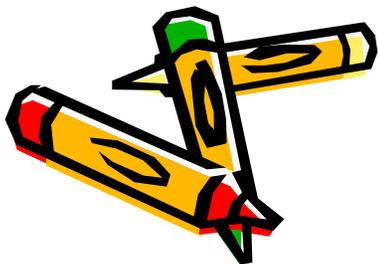
Categoría	Atributo principal	Modo de análisis	Método(s) representativo	Referencia
Pautas de Proceso	Esquema (Marco) lógico para conducir la Evaluación del Impacto Acumulativo	Secuencia lógica de pasos en el procedimiento	Pautas de Snohomish Árbol de Decisiones para Evaluar I.A.	Stull et al. 1987 Lane et al. 1988



Referencias

Armour, C. y Williamson, S. *Guidance for Modelling: Causes and Effect in Environmental Problem Solving*. Biological report 89(4), Fish and Wildlife Service, USDI, Washington, DC.

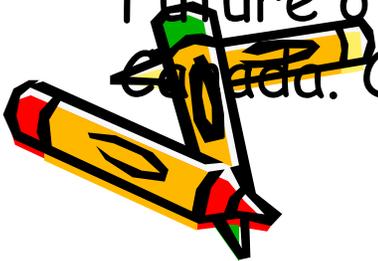
Bain, M., Irving, J., Olsen, R., Stull, E. y Witmer, G. 1986. *Cumulative Impact Assessment: Evaluating the Environmental Effects of Multiple Human Developments*. ANL7EES-TM-309 Energy and Environmental Division. Argonne, Illinois: Argonne National Laboratory.



Clark, W. 1986. The cumulative Impacts of Human activities on the Atmosphere. In Proceedings of the Workshop on Cumulative Environmental Effects: A binational perspective, Hull, Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council.

Cocklin, C., Parker, S. y Hay, J. 1992. Notes on cumulative environmental change II: A contribution to methodology. Journal of Environmental Management 35:51-67.

Davies, K. 1991. Towards Ecosystem-based Planning: A perspective on cumulative environmental effects. Report prepared for the Royal Commission on the Future of Toronto Waterfront and Environmental Canada. Ottawa. Minister of Supply and Services.

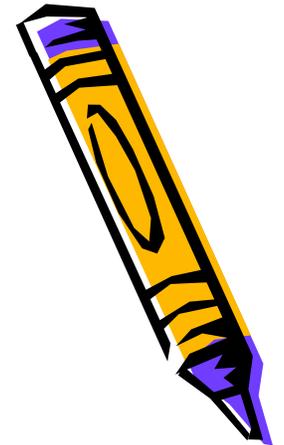


Dickert, T y Turtle, A. 1985. Cumulative impact assessment in environmental planning: A coastal wetland watershed example. Environmental Impact Assessment Review 5:27-64.

Emery, R. 1986. Impact interaction potential: A basin-wide algorithm for assessing cumulative impacts from hydropower projects. J. of Env. Mgmt. 23:341-360.

Gosselink, J. y Lee, L. 1989. Cumulative impact assessment in bottomland hardwood forests. Wetlands 9:93-174.

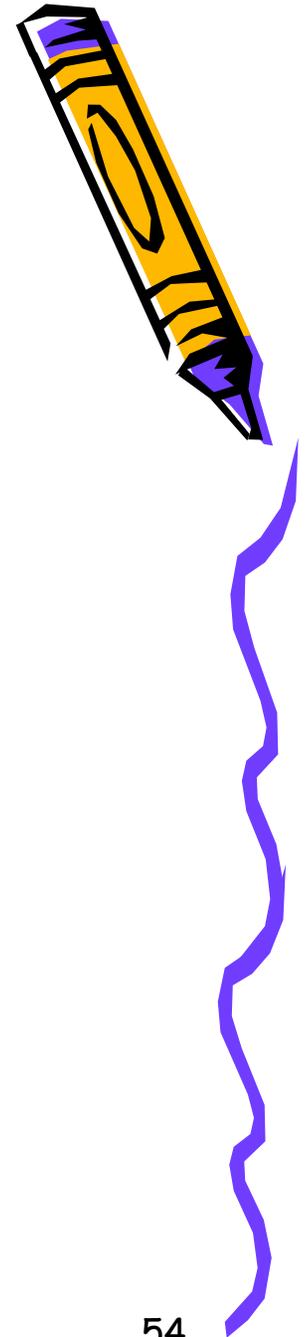
Johnston, C., Detenbeck, N., Bonde, J. y Niemi, G. 1988. Geographic Information Systems for cumulative impact assessment. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54:1609-1615.



Johnston, C., Detenbeck, N. y Niemi, G. 1990. The cumulative effects of wetlands on stream water quality and quantity: A landscape approach. *Biogeochemistry* 10:105-141.

Jourdonnais, J., Stanford, J., Hauer, F., y Hall, C. 1990. Assessing options for stream regulation using hydrologic simulations and cumulative impact analysis: Flathead river basin, USA. *Regulated rivers: Research and Mgmt.* 5:279-293.

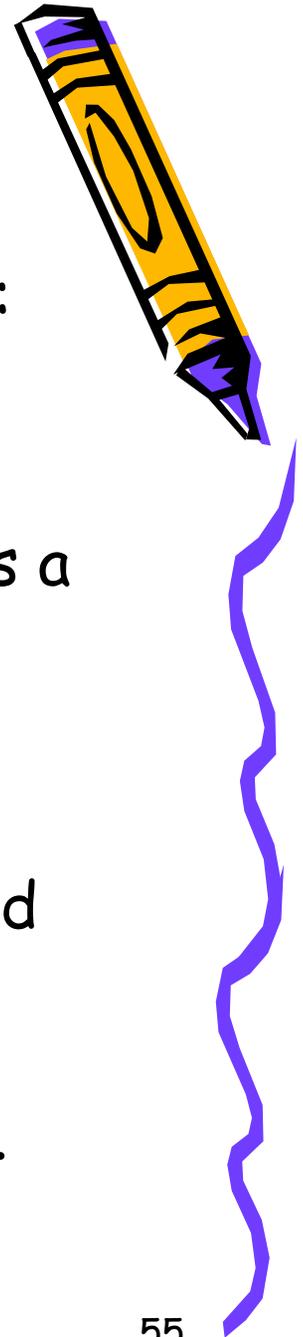
Lane, P., Wallace, R., Johnson, R., y Bernard, D. 1988. A Reference guide to Cumulative Effects Assessment in Canada. Volume 1. Hull, Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council.



OMMAH (Ontario Ministry of Municipal Affairs and Housing). 1982. The Ontario Lakeshore Capacity Simulation Model: An Introduction. Toronto: Ontario: Ontario Ministry of Municipal Affairs and Housing.

Shopley, J. Sowman, M. y Fuggle, R. 1990. Extending the capability of the component interaction matrix as a technique for addressing secondary impacts in environmental assessment. J. of Env. Mgmt. 31:197-213.

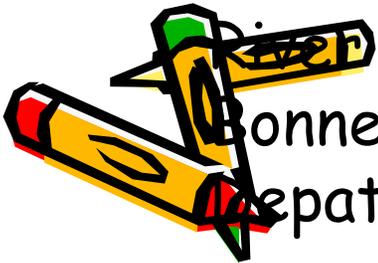
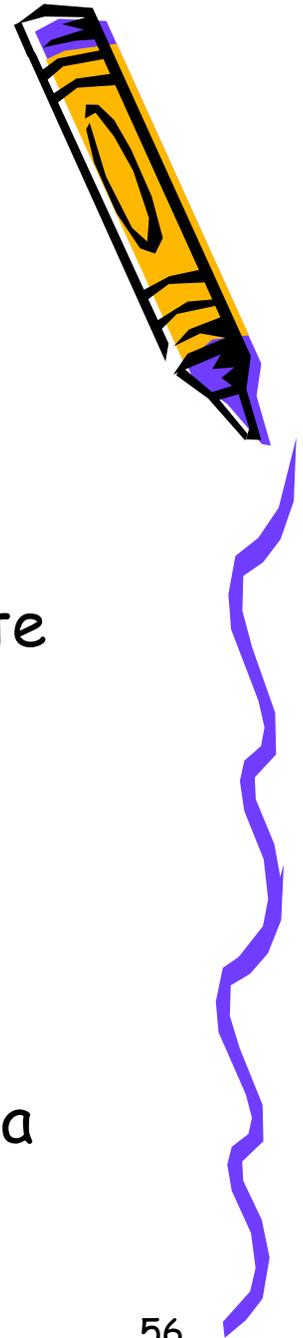
Sorenson, J. 1971. A Framework for identification and control of resources degradation and conflict on the multiple use of the coastal zone. Department of Landscape Architecture, U. of California at Berkeley.



Stakhiv, E. 1988. An evaluation paradigm for cumulative impact analysis. *Env. Mgmt.* 12:275-748.

Stakhiv, E. 1991. A cumulative impact analysis framework for the U.S. Army Corps of Engineers Regulatory Program. Draft Report (February 1991). Fort Belvoir, Virginia: Institute for water resources, U.S. Army Corps of Engineers.

Stull, E., LaGory, K. y Vinikour, W. 1987. Methodologies for assessing cumulative environmental effects of hydroelectric development on fish and wildlife in the Columbia River basin. Volumes 1 and 2 Portland, Oregon: Bonneville Power Administration, U.S. Department of Energy.



Williamson, S. Armour, C., Kinser, G., Funderburk, S., y Hall, T. 1987. Cumulative impact assessment: An application to Chesapeake Bay-Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference 52:388-399.

Ziemer, R., Lewis, J., Rice, R., y Lisle, T. 1991. Modelling the cumulative watershed effects of forest management strategies. J. of Environmental Quality 20:36-42.

