

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS



**IMPACTO AMBIENTAL:  
UNA IMPORTANTE APLICACION EN ECOLOGIA**

*TESIS PROFESIONAL*

Que como parte de los requisitos

para obtener el Título de

**B I O L O G O**

**P r e s e n t a**

**RAMON GABRIEL PEREZ GIL SALCIDO**

MEXICO, D. F.

**6409**

1979

451

93



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I.- INTRODUCCION:

Desde hace ya mucho tiempo, la Humanidad, el Hombre, se ha impuesto la controvertida tarea de "Dominar a la Naturaleza", en la empresa ha conseguido seleccionar artificialmente variedades animales y vegetales de las existentes en la Naturaleza para desde un punto de vista utilitario y práctico, sacar el mayor provecho de las mismas; ha manejado el fuego y el agua; se burla magistralmente del clima, las lluvias y la nieve abrigándose con el vestido, la vivienda y más recientemente con el aire acondicionado; irrumpe con facilidad en casi cualquier medio; hay hombres en las selvas, los bosques, los polos, los desiertos y hasta en los aires, volando de un lado a otro en aeronaves; sin embargo sufre cada día con mayor agudeza las lógicas, aunque inesperadas reacciones o respuestas de la naturaleza a los bruscos cambios que ha impuesto y así, difícilmente controla la emisión y efectos de los contaminantes que lo agobian, la erosión, la extinción de especies animales y vegetales, las malezas, etc.

Hereudadas de nuestros antepasados, los hombres del siglo XX mantenemos aún aberrantes concepciones en torno a nuestro papel dentro de la naturaleza. Algunos de los postulados más escuchados son:

- 1.- El hombre es la cumbre de la creación.
- 2.- El hombre tiene derecho de dominar a la Naturaleza.
- 3.- El hombre debe tener un dominio absoluto sobre todo lo vivo y lo inerte.
- 4.- El hombre no es un animal más.
- 5.- El fin de la Evolución orgánica fue llegar al hombre.

- 6.- La Naturaleza y el hombre son dos entidades distintas.
- 7.- La Ecología y la Conservación se oponen al Progreso.
- 8.- Lo más importante de la Naturaleza es la raza humana.
- 9.- Los Recursos Naturales son inagotables.
- 10.- Los Recursos Naturales son para que el hombre los utilice y es el bienestar del hombre lo que ha de preocuparnos.
- 11.- México es el cuerno de la abundancia.
- 12.- Los Gobiernos, la Ciencia y la Tecnología del futuro encontrarán soluciones a los problemas ambientales actuales.

Estas posiciones antropocentristas de todos conocidas, han favorecido el que acciones humanas sobre el medio o ambiente, antes inofensivas, se hayan convertido en poco tiempo en verdaderas amenazas para la vida misma del hombre sobre la tierra. En numerosas ocasiones llevamos a cabo acciones que a corto plazo nos son sin duda altamente benéficas, mas a largo plazo resultan -- contraproducentes. Ejemplos de estas influencias negativas abundan, históricamente la secuencia de aparición de agentes transformadores, destructores del medio pudo haberse dado de la siguiente forma:

- a) Cuando el hombre abandona pautas de comportamiento innatas a cambio del Razonamiento, abandonando también la posibilidad siquiera de imitar el desarrollo armónico Organismo-Naturaleza manifiesto entre el resto de los seres vivos y su medio.
- b) La utilización del fuego como herramienta destructiva.
- c) La domesticación y cuidado de animales, pues aunque pueda parecer lo contrario, estos animales han sido históricamente -- agentes relevantes en la modificación ecológica de grandes --

extensiones del globo.

- d) La tala de bosques, el desmonte, sea por fuego, explotación o pastoreo no controlados. Es un elemento que ha generado -- cambios importantes en climas y microclimas, flora y fauna, azolves, contaminación por erosión, la erosión per se, la escasez de lluvia y agua, etc.
- e) La Agricultura de tipo intensivo-extractivo a gran escala reflejada en la competencia por la monoproducción (el monocultivo) que significa el ejercer una mayor presión sobre el -- mismo Ecosistema y que entre otras cosas, trae como consecuencia, el empobrecimiento paulatino del suelo.
- f) La superespecialización de ecosistemas (ligado íntimamente con el punto anterior) con la subsecuente baja en la productividad de los mismos y con mucho mayores posibilidades de -desequilibrio, (la relación entre Abundancia y Estabilidad es inversamente proporcional, a mayor abundancia menor estabilidad mientras que a mayor diversidad mayor estabilidad).
- g) Los asentamiento humanos; éstos comenzaron a tener efectos -negativos comparables a los de los agentes antes descritos o quizá más graves después de la Revolución Industrial; la mayor parte de las áreas que las poblaciones cubren quedan estériles, los microorganismos del suelo mueren, plantas y animales nativos desaparecen, los ríos rápidamente se ensucian y/o se entuban clorados, la atmósfera se contamina, el paisaje original se pierde, el microclima se modifica y se hace -más violento, etc., sin duda son muchos más los factores que a causa de los Asentamientos Humanos se ven afectados.

- h) El desaprovechamiento de numerosos Recursos Naturales (explotación o extracción selectiva o diferencial) y el desperdicio (despilfarro) en muchos de los actualmente explotados.
- i) Uno de los agentes modificadores del medio que recientemente se ha desarrollado es el Poder Atómico, con él, el hombre -- tiene a su alcance el arma más destructiva.

Sucede, en opinión del autor, que el hombre se engolosinó, -- perdió de vista el futuro, su Primacía se basa actualmente en -- su poder de destrucción más que en el de creación, evoluciona y prolifera explotando Recursos Naturales inertes y orgánicos vivos, presentes en la Naturaleza por Eones, que destruye apenas en unas cuantas horas o minutos; la huella del hombre sobre la Naturaleza es clara, el despojo, la destrucción, el empobrecimiento, la desertización, ... el suicidio.

El descubridor de la Vitamina C, Premio Nobel de Medicina -- en 1935, A. Szent-Györgyi anota:

"... ¿Por qué se conduce el hombre como un -- perfecto idiota?... Por primera vez en su -- historia el hombre puede hoy disfrutar de la vida, libre del frío, del hambre, de la enfermedad. A la inversa, también es la primera vez en su historia, que el hombre tiene -- la capacidad de exterminarse de un solo golpe o hacer que su pequeño y hermoso mundo, -- trágicamente reducido se vuelva inhabitable por la polución o por la super-población.... Podría esperarse que cualquier idiota hicie-

ra una elección prudente entre estas dos opciones.... Básicamente es una elección entre el placer y el dolor .... Sin embargo, el -- hombre parece inclinarse por este último".

En su reflexión comenta también que ¿Cómo es posible? que - siendo el hombre tan idiota haya logrado sobrevivir a través - de su primer millón de años; especulando, habría a tan intere-- sante pregunta dos respuestas posibles, la primera sería que el hombre no ha sido igual siempre sino que las circunstancias o - situaciones han ido variando y la segunda que aún cuando si lo haya sido, jamás desarrolló como ahora los medios técnicos para exterminarse. (Szent-Györgyi, 1970).

## II.- GENERALIDADES:


Hablar como lo hemos hecho del hombre y su relación con el medio, es hablar de una manera especial, de Ecología, pero no sólo de Ecología como la ciencia que actualmente conocemos sino incluso de aquella preocupación temprana del hombre de las cavernas de conocer su entorno, empresa que significaba en aquel entonces, sobrevivir o morir. Esta preocupación, diluida por la historia y velada por las concepciones anti-naturaleza antes -- mencionadas, no ha desaparecido; ahora que nuestro papel en la naturaleza se ha convertido en francamente insostenible por -- nuestro propio beneficio; ahora que nuestro futuro es incierto, es cuando volvemos a ella.

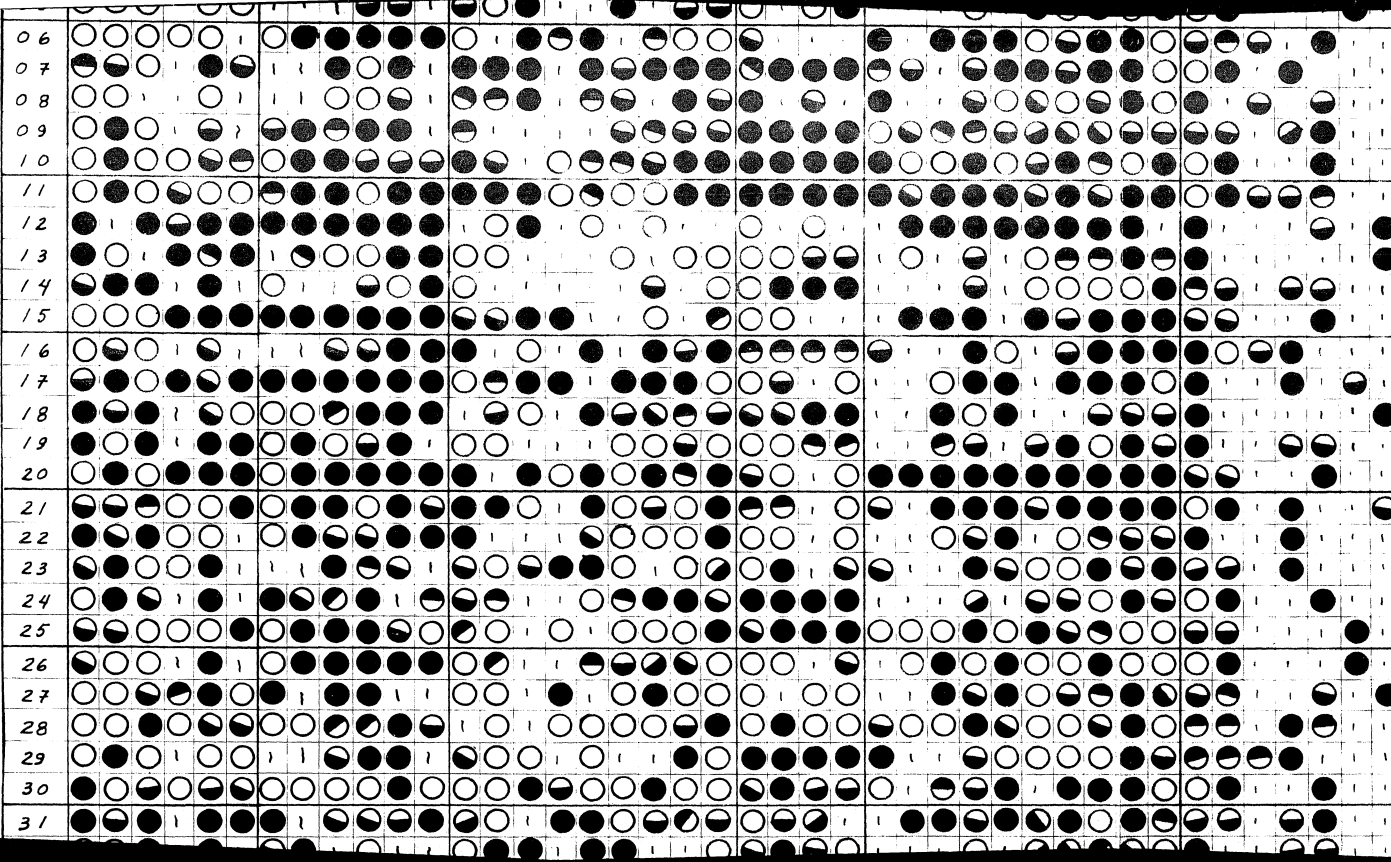
Alcanza una dimensión mucho mayor y agrega una nueva y urgente necesidad; la de entender la interdependencia entre el -- hombre y la naturaleza. Ahora bien, en la búsqueda de este entendimiento ha habido ciertas limitantes: (Detwyler, 1971)

- 1.- Las ciencias naturales tratan sus temas tradicionalmente como si el hombre fuera una entidad distinta de la naturaleza, no se le menciona en relación con la naturaleza y cuando se hace, jamás aparece su influencia como negativa; siendo que de hecho es él la fuerza mayor del cambio.

Más aún, cabe pensar si no es conviene hablar ya de una única Ecología, la de los Ecosistemas alterados (Levin, 1974), no existen zonas en el globo señalan algunos autores, que podamos -- considerar vírgenes o más bien "nunca alterados", las propias -- selvas y bosques que actualmente consideramos ecosistemas prísti

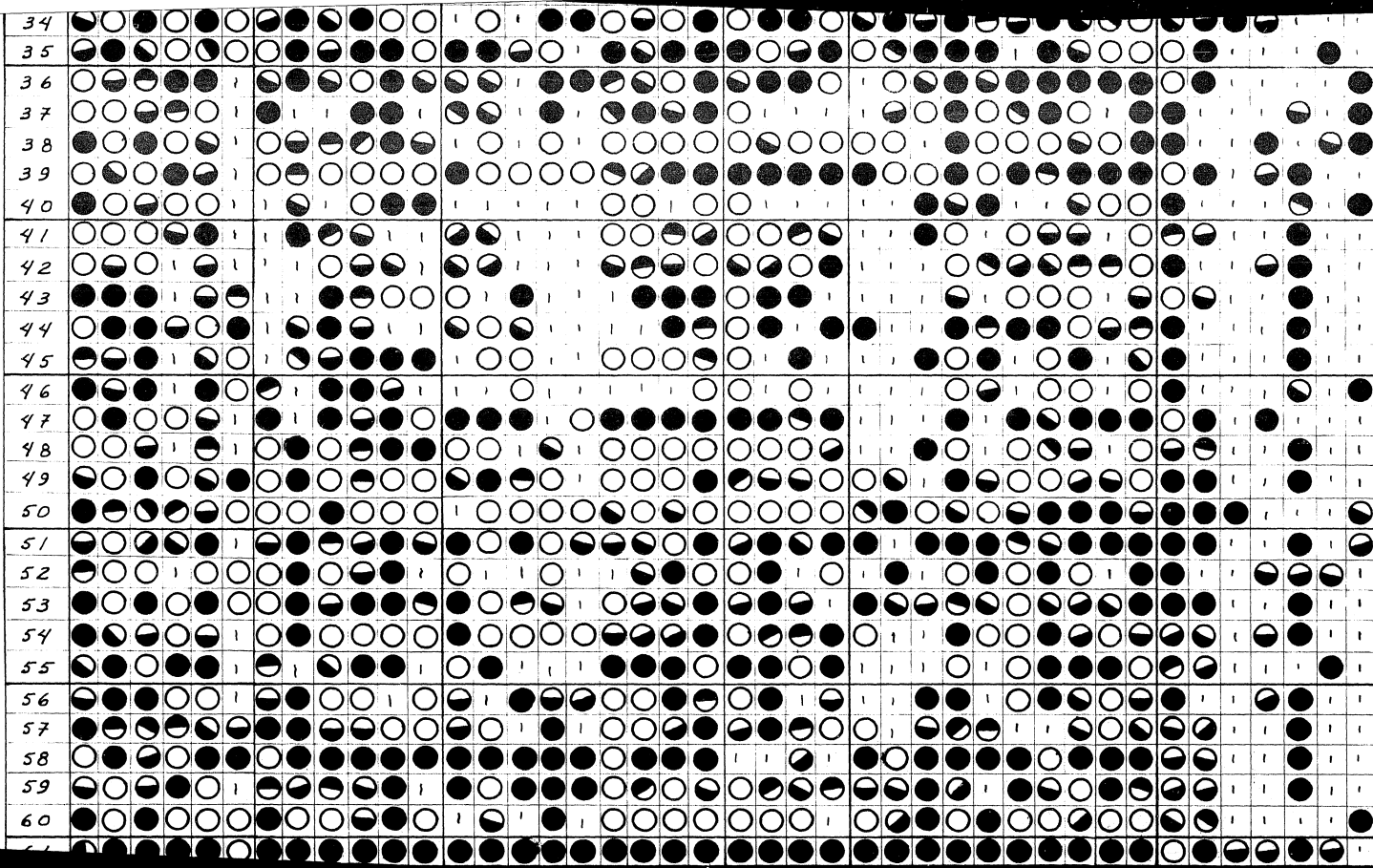


AUTOR Y AÑO		1	2	3
TIPO Y FASE DEL ANALISIS		Adkins & Burke (1971)	Alden (sin fecha)	Baker & Grosseller (1972)
#	CRITERIOS			
1	Ad-Hoc			
	Mapeo			
	Listados	●	●	●
	Matrices	●	●	●
	Redes de Eventos	●	●	●
2	A-priori	●	●	●
	A-posteriori	●	●	●
3	Abstracción	●	●	●
4	Actividades Proyecto	○	○	○
5	Amplitud	○	○	○
6	Complejidad	○	○	○
7	Concatenación	○	○	○
8	Descripción Proyecto	○	○	○
9	Especificidad	○	○	○
10	Objetivos Proyecto	○	○	○
11	Proyectos Relacionados	○	○	○
12	Tiempo Critico y Duración	○	○	○
13	Escala	○	○	○
14	Indicadores	○	○	○
15	Magnitud	○	○	○
16	Objetividad	○	○	○
17	Análisis	○	○	○
18	Explicituez	○	○	○
19	Importancia	○	○	○
20	Incertidumbre	○	○	○
21	Mitigación	○	○	○
22	Participación Pública	○	○	○
23	Proyección al Futuro	○	○	○
24	Riesgo	○	○	○
25	Síntesis	○	○	○
26	Compatibilidad	○	○	○
27	Localidad	○	○	○
28	Presentación	○	○	○
29	Puntos Clave/Prioridades	○	○	○
30	Resumen	○	○	○
31	Trascendencia social	○	○	○
32	Estudio Inicial	○	○	○
33	Flexibilidad	○	○	○
34	Fuentes de Información	○	○	○
35	Recursos	○	○	○
36	Replicación	○	○	○
37	Tiempo de aplicación	○	○	○
Ramón Pérez Gil Salcido 1978 MEXICO 		01	02	03



Bureau of Outdoor Recreation (1974) 06  
 Campos, Muller (1975) 07  
 Commonwealth A. Inc. (1972) 08  
 Chen - Olob (1972) 09  
 Dearinger J.A. (1968) 10  
 Dee, N. et al (1972) 11  
 Dee, N. (1973) 12  
 Defwuyler, T. (1971) 13  
 Eckenrode, R.T. (1965) 14  
 Environmental Impact Center, Inc. (1973) 15  
 E.P.A. Resource Planning (1973) 16  
 Fischer & Davies (1973) 17  
 Heer & Hagerly (1976) 18  
 Hemenway, G. (1973) 19  
 Hill, M. (1966) 20  
 L. Hopkins et al (1973) 21  
 Jain & Urban & Stacy (1973) 22  
 Jain & et al. C.E.R.L. (1973) 23  
 Kane J. KSIM & GSIM (1973) 24  
 Klein G.E. (1969) 25  
 Krauskopf & Bunde (1972) 26  
 Lacate, D.S. (1970) 27  
 Lamanna, R.A. (1967) 28  
 Leopold, et al. (1971) 29  
 Leslie Matrix System (1973) 30  
 Little, A.D. Inc. (1971) 31  
 Manheim, M.L. et al. (1960) 32  
 Modlos - Processos Markov 33

1973-74  
 1974-75  
 1975-76  
 1976-77  
 1977-78  
 1978-79  
 1979-80  
 1980-81  
 1981-82  
 1982-83  
 1983-84  
 1984-85  
 1985-86  
 1986-87  
 1987-88  
 1988-89  
 1989-90  
 1990-91  
 1991-92  
 1992-93  
 1993-94  
 1994-95  
 1995-96  
 1996-97  
 1997-98  
 1998-99  
 1999-00  
 2000-01  
 2001-02  
 2002-03  
 2003-04  
 2004-05  
 2005-06  
 2006-07  
 2007-08  
 2008-09  
 2009-10  
 2010-11  
 2011-12  
 2012-13  
 2013-14  
 2014-15  
 2015-16  
 2016-17  
 2017-18  
 2018-19  
 2019-20  
 2020-21  
 2021-22  
 2022-23  
 2023-24  
 2024-25  
 2025-26  
 2026-27  
 2027-28  
 2028-29  
 2029-30  
 2030-31  
 2031-32  
 2032-33



34	Moore et al. (1973)
35	Mc Harg I (1968)
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	IDEAL (HIPOTETIC4)

1973-74  
 1974-75  
 1975-76  
 1976-77  
 1977-78  
 1978-79  
 1979-80  
 1980-81  
 1981-82  
 1982-83  
 1983-84  
 1984-85  
 1985-86  
 1986-87  
 1987-88  
 1988-89  
 1989-90  
 1990-91  
 1991-92  
 1992-93  
 1993-94  
 1994-95  
 1995-96  
 1996-97  
 1997-98  
 1998-99  
 1999-00  
 2000-01  
 2001-02  
 2002-03  
 2003-04  
 2004-05  
 2005-06  
 2006-07  
 2007-08  
 2008-09  
 2009-10  
 2010-11  
 2011-12  
 2012-13  
 2013-14  
 2014-15  
 2015-16  
 2016-17  
 2017-18  
 2018-19  
 2019-20  
 2020-21  
 2021-22  
 2022-23  
 2023-24

nos y puros, dejaron hace tiempo de serlo. Esta separación Hombre-Naturaleza no se ha quedado simplemente en la omisión de sus relaciones, se ha llegado al extremo de defender institucionalmente posiciones como las de Lysenko, inspiradas en las de Miçurin, Miçurin, decía que "no podemos esperar mercedes de la Naturaleza, nuestra misión es arrancárselas". (Lebedev, 1948).

2.- Para su estudio el medio se divide artificial y operativamente en numerosos componentes, cada uno de los cuales es de la competencia de una disciplina determinada, con esta división se da por supuesto que los efectos y soluciones se dan también compartamentalizadas.

A este respecto será bueno decir que aún cuando existan disciplinas de un carácter más general, que engloben a otras o las llamadas integradoras o de síntesis, ésto no basta, se debe buscar la relación de las disciplinas y su integración en un todo; es decir, la interdisciplina (distinta de la multidisciplina que sería tan sólo la compilación de los análisis sectorios y la proposición de las alternativas por disciplina).

3.- Desde los años treintas, cuando comenzaron los llamados movimientos ambientales a tener difusión y se suscitó la controversia entre ambientalistas (ecologistas) y desarrollistas, los estudios sobre el hombre y el medio, se limitaron y menospreciaron.

Y se menospreciaron porque el hablar de ecología o ambiente se volvió cosa cada día más común, el término se abarató, se vulgarizó; no olvidemos también que el movimiento ecológico como to-

do movimiento social busca un cambio en el orden social, particularmente en el uso que el hombre hace del medio y que cada una de las facciones partícipes en el movimiento defiende (mantiene, sostiene, postula o refleja) una ideología de fondo, no siempre acorde con la que prevalece en el sistema.

4.- No hubo ni interés ni incentivos para el desarrollo de estudios con consideraciones a largo plazo, pues supuestamente tienen (causan, generan) un "costo social".

Cabría la posibilidad de discutir a fondo el problema de Ciencia básica vs Ciencia aplicada, lo mismo que decir que las acciones a corto plazo-aparente, general también a corto, mediano y -- largo plazo un "costo social" reflejado en su trascendencia.

5.- Cuando un Ecólogo tiene la oportunidad de desarrollar un estudio generalmente se ve limitado o condicionado por los recursos económicos y humanos disponibles así como por un calendario (tiempo definido)

Este es quizá uno de los problemas más agudos, los trabajos - por contrato en los que se han de obtener resultados a corto plazo (que en estudios de índole ecológica pueden ser varios años), - casi siempre resultan meras descripciones incompletas, cuyos datos se obtienen no en el campo sino en el gabinete y que difícilmente pueden ser interpretados para derivar de ellos soluciones o alternativas viables. A esta aparente inutilidad de los estudios, responde de nueva cuenta la falta de interés por ellos, la reducción del campo del ecólogo (biólogo) y la dificultad de aproximación al problema de entender la interdependencia del hombre y la Naturaleza.

Pierre Dansereau (1966) habla de 27 Leyes Ecológicas fundamentales que explican el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas.

En la relación Hombre-Medio, adquieren una significación mucho mayor la tercera parte de ellas que son:

- a) La Ley del No-óptimo
- b) Ley del Desfasamiento
- c) Ley de Tolerancia
- d) Ley de la Perseverancia
- e) Ley del Control Factorial
- f) Ley de la Irreversibilidad
- g) Ley de la Domesticación
- h) La Ley de la Ecología o de la Unidad Ambiental
- i) Ley de la Estabilidad

a) Ley del No-óptimo, que establece que no hay especie que halle todas las condiciones óptimas para su desarrollo; muchas plantas y animales modifican por ello su entorno, el hombre en particular es un importante agente modificador.

b) Ley del Desfasamiento, nos habla de que la Evolución orgánica es mucho más lenta que la alteración ambiental; cabe añadir que la destrucción ha superado incluso la posibilidad genética de adaptación de algunas especies, reconociendo desde luego que no hay un ritmo igual para toda la escala zoológica.

c) Ley de Tolerancia; donde se dice que cada especie está limitada ecológica y geográficamente dentro de los extremos que le son tolerables, el hombre ha destruido sus propios límites de tolerancia con el hacinamiento y la destrucción paulatina del medio.

d) Ley de la Perseverancia que postula que muchas especies especialmente las dominantes en una comunidad son capaces de sobrevivir y mantener su posición espacial aún cuando o a pesar de que su habitat e incluso el clima haya dejado de ser el que antes favorecía su vitalidad (desarrollo); en las ciudades encontramos interesantes casos de sucesiones (primarias y/o secundarias, animales y/o vegetales y rurales o urbanas).

e) Ley del Control Factorial: que establece que, aún cuando los seres vivos reaccionan holocenóticamente (a todos los factores ambientales en conjunción), frecuentemente hay "factores discrepantes" que en ausencia o en exceso tienen poderes de control sobre el resto de los factores. Muchas acciones antrópicas revelan la existencia de dichos factores, por ejemplo en casos de contaminación, sinergismos y antagonismos, reacciones en cadena, con catenación de eventos a mediano y largo plazo, etc.

f) Ley de la Irreversibilidad o de lo Finito de los recursos que nos habla de que muchos recursos Naturales no se renuevan actualmente por ser el resultado de procesos físicos y/o biológicos que no funcionan más en un habitat particular. En aquellos recursos de lenta renovación hay un consumo más rápido que su recuperación.

g) Ley de la Domesticación, con ésta se dice que las plantas y los animales actualmente dominados por el hombre a través de la domesticación, no pueden sobrevivir si se les priva de esta protección, aunque el postulado es altamente dicutible, cabe pensar si el hombre no se ha ido incluso autodomesticando.

h) La Ley de la Ecología y Principio de la Unidad del Ambiente

que señala que todo está relacionado con todo, el hombre como ya fue dicho, tiende en cambio a seccionar, a compartamentalizar.

i) Ley de la Estabilidad o Principio de la Estabilidad de un Ecosistema establece que a mayor complejidad (mayor Diversidad y por ende, mayor número de relaciones) mayor será la estabilidad. Los monocultivos y la extracción diferencial fueron algunos de -- los ejemplos hasta el momento empleados para explicar la altera-- ción del hombre en este punto.

En conclusión, como se ve, las limitantes se deben fundamen-- talmente a la Ignorancia y a la falta de Planeación.



### III.- IMPACTO AMBIENTAL:

Si bien es cierto que las limitantes antes expuestas a la -- búsqueda del entendimiento de las relaciones que el hombre guarda con el medio existieron y algunas persisten, el movimiento -- ecológico no se ha detenido, por el contrario, crece de una manera explosiva; tres textos tuvieron una relevancia digna de ser destacada, fungieron como catalizadores importantes de la reciente difusión de los Problemas Ambientales y la Ecología, el primero de ellos fue "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson en 1962 y diez años más tarde, el Reporte del Club de Roma de Meadows, - Meadows et.al. "Los límites del Crecimiento" y el tercero, también aparecido en 1972, "Antes que la Naturaleza Muera" de Jean Dorst.

La cada vez más imperiosa necesidad de la reconciliación del hombre y la naturaleza obligó al hombre a dedicarse a repasar -- cuáles son sus efectos sobre el ambiente y qué medidas alternativas pueden tomarse a fin de aminorar o evitar estas influencias, en caso de ser negativas. Es decir, ¿cómo saber qué acciones emprender, cómo, cuándo y en dónde? Una pregunta de esta índole es sencillamente imposible de responder. La Disciplina que en la actualidad conocen algunos autores pomposamente como Impactología o más apropiadamente Análisis de Impacto Ambiental, busca precisamente hallar respuestas a esa interesante pregunta.

Un Impacto Ambiental se puede definir tentativamente como -- "Un Choque provocado sobre el medio debido a una acción antrópica propuesta" (Pisanty, 1976), los choques podrán ser sobre distintos factores o parámetros y tenemos que hay Impactos ecológi-

cos, fisicoquímicos, socioeconómicos, culturales, estéticos, en suministro de Recursos, demográficos, en salud y bienestar, en energéticos, en uso de suelo, etc. Una acción propuesta, puede ser cualquier tipo de proyecto, puesto que independientemente de su carácter específico, todo proyecto humano habrá de modificar en alguna medida su propia vida y al medio circundante. El medio o ambiente, mal llamado tautológicamente medio ambiente, puede tener distintos significados dependiendo del enfoque, para algunas personas, el término evoca escenas campiranas, aire fresco, bosques, aguas cristalinas, etc., para otras se refiere a las zonas modificadas por el hombre y sus alrededores inmediatos y hay quienes incluso lo relacionan sólo con la Ecología pensando en las interrelaciones planta-animal, las cadenas alimenticias, los ciclos de energía, las especies en peligro, etc. De hecho, una definición más precisa del medio o ambiente del hombre debe considerar que éste está formado por dos elementos principales: el elemento Biofísico y el Elemento Socioeconómico y Cultural. En el Análisis de Impacto Ambiental ha de considerarse en consecuencia, la conjunción de ambos elementos, es decir, estudiar los cambios probables en las características Socioeconómicas y Culturales y en las Biofísicas del medio, que puedan resultar del desarrollo de una acción determinada.

#### IV.- ACCIONES QUE GENERAN IMPACTOS AMBIENTALES:

Se decía hace un momento que toda acción del hombre modifica en cierta medida al medio o ambiente, ejemplos sobran, destacan por su carácter y por la medida en que afectan la distribución de los recursos bióticos las siguientes acciones:

- 1) La urbanización que desplaza o aniquila la vida silvestre local, se da una sucesión urbana de flora y fauna, además tiene efectos a larga distancia, puesto que el asentamiento exige o demanda materias primas y productos (insumos) del campo;
- 2) La Caza; sobre la fauna cinegética particularmente o sobre la no cinegética con fines de comercio, de alimentación, de uso como materia prima o deportivos, que reduce cuando ésta no es adecuadamente controlada, drásticamente las poblaciones animales con todas las implicaciones ecológicas que ésto acarrea (rompimiento del equilibrio preestablecido, etc.);
- 3) El tráfico de animales y plantas, que altera o modifica los patrones originales de distribución, puede tener efectos nefastos a su vez sobre el equilibrio de las zonas donde éstos se introducen o de donde son retirados; y
- 4) La modificación del paisaje y del ambiente que tiene numerosas facetas; la construcción de caminos, de presas, la recuperación de desiertos, la tala inmoderada, el establecimiento de industrias, refinerías, el ruido, la alteración de las capas superficiales de suelo, los incendios, la pavimentación, los puentes, muelles, rompeolas, las excavaciones superficiales, bancos de material, dragados, desecación de cuerpos de agua, las curtidurías, el procesamiento de minerales, la contaminación de todo tipo, emi

siones de chimeneas, aplicación de fertilizantes, eutroficación, etc., etc.

#### V.- ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL:

Antes que la disciplina del Impacto Ambiental surgiera como -- tal, ya se habían desarrollado numerosos trabajos que ahora sabemos que pueden caer dentro de la categoría de Análisis de Impacto Ambiental, ésto ha sucedido en numerosas disciplinas, muchos de los investigadores que ahora llamamos "Pioneros" o "Padres" de distintas ramas científicas desarrollaron trabajos que si bien no necesariamente correspondían en todo a lo que ahora conocemos como la ciencia de la que fueron creadores, constituyeron las bases sobre las cuales éstas se cimentan.

Tradicionalmente, los estudios de Impacto Ambiental adolecían de una gran deficiencia, eran meras evaluaciones parciales, se -- han desarrollado más recientemente algunos intentos interdisciplinarios y se reconoce como necesario el que representantes de gran variedad de disciplinas, como Biólogos, Ingenieros, Ecólogos, Economistas, Arquitectos, Sociólogos, Antropólogos, Planificadores, Matemáticos, Actuarios, etc., trabajando en equipo desarrollen e integren el análisis; ahora bien, para que un análisis resulte -- completo, antes incluso de pretender seleccionar entre distintas metodologías, se deben considerar los siguientes puntos:

- 1.- Comprender en su totalidad la acción propuesta, ¿qué es -- lo que se va a hacer? ¿qué tipos de materiales, mano de obra y recursos involucra? ¿cuál es su objeto, sus pasos? etc.
- 2.- Conocer el ambiente por ser modificado, es decir, ¿de qué

Naturaleza son las características Biofísicas y Socioeconómico-Culturales susceptibles de modificación por la acción?

- 3.- Definir el carácter del Análisis, ¿cuál va a ser su uso?, puede ser destinado a orientar la Toma de Decisiones (de decisión) o meramente Informativo (de información). Un análisis de información revelará las implicaciones de la acción y de algunas de las alternativas que en el mismo se proponen, su carácter es más amplio, más general, se comentan e interpretan la gran gama de Impactos Ambientales y de alternativas posibles, si es en cambio un Análisis de decisión, determinará un camino a seguir, requiere por ello de un mayor énfasis en aquellos puntos que resulten clave tanto en la evaluación como en la comparación entre alternativas.
- 4.- Determinar el nivel de profundidad del Análisis dependiendo de a quién va dirigido, implica considerar también si habrá participación del público.
- 5.- Determinar el carácter de las alternativas a proponer, pueden ser radicales o parciales, distintas de fondo o en grado tanto cualitativa como cuantitativamente.
- 6.- Reportar los resultados adecuadamente, es decir, su presentación, en calidad y en cantidad, dependiendo de su uso, a quien va dirigido y su profundidad. Por su profundidad y presentación, los Análisis de Impactos Ambientales se han dividido en dos tipos, los llamados EIA (Environmental Impact Assessments) y los EIS (Environmental Im

pact Statements). Los EIA son documentos que sirven de base en la elaboración de un EIS, contienen un análisis del medio, incluyendo la identificación, interpretación (conclusión), predicción o proyección futura y mitigación (medidas paliativas para aminorar impactos) de los impactos. Los EIS contienen por su parte, un análisis del medio a manera de un EIA simplificado, pero dando especial atención en enfatizar la importancia, magnitud, significado, potencialidad y grado de controversia (popularidad o trascendencia pública) del impacto que previamente caracteriza (en el resumen del EIA), un reporte final a modo de EIS presenta también la posición, puntos de vista de los revisores del análisis, otras dependencias, el público y la propia institución o grupo que propone la acción que generará el impacto, sus conclusiones siempre rectifican o ratifican, aprueban o rechazan el que la acción propuesta se lleve a cabo. La incidencia entonces de los EIS es sobre la planeación, en los niveles de toma de decisiones.

- 7.- Prever la Relevancia, Trascendencia Social y Popularidad (grado de controversia que desate) del Impacto y del Análisis mismo, puesto que mientras sean mayores, mayor habrá de ser también la claridad, explicitéza, cuantificación e identificación de los puntos clave (críticos) del Impacto al incluirlos en el análisis.
- 8.- Estimar los Recursos humanos, económicos y de otro tipo necesarios para el análisis (tiempo disponible, habilidad, capacidad y preparación de los analistas requeridos, formas de obtención de datos, fuentes, equipo auxiliar como computadoras y otros,

viáticos y transporte, etc.) puesto que a mayor profundidad, -  
mayores serán también los recursos necesarios.

- 9.- Sopesar la Familiaridad del o los analistas con la acción pro-  
puesta y con la zona de influencia ya que mientras mayor sea  
ésta, menor será el riesgo de caer en interpretaciones o jui-  
cios subjetivos en el análisis.
- 10.- Pensar en las limitaciones administrativas, de recursos, en -  
tiempo, etc., para desarrollar el estudio, evitando la dupli-  
cidad de esfuerzos y tratando de garantizar la consecución -  
del análisis a la profundidad deseada.
- 11.- Seleccionar la metodología apropiada para el caso, tras minu-  
ciosa comparación entre todas las que de una u otra forma re-  
sulten aplicables, cotejando ventajas y desventajas de cada -  
una, dependiendo de lo que el análisis en cuestión persiga. -  
La selección de la metodología implica examinar todas las - -  
vías que nos permitan la identificación, cuantificación (eva-  
luación) interpretación y comunicación (difusión en el medio  
donde la información vaya dirigida) de los Impactos.

Como se hace evidente después de estas líneas, no hay receta para  
la realización de los Análisis de Impacto, de cada combinación --  
Proyecto-Medio resulta una única relación Causa-Condiciones-Efec-  
to, por lo que cada una habrá de estudiarse separadamente. A este  
respecto falta decir que ésta es la razón del fracaso de muchos -  
estudios de esta índole, no se pueden seguir los mismos pasos en  
dos análisis distintos de zonas y proyectos también distintos, --  
las metodologías empleadas en un caso serán sólo herramientas e -  
ideas para otros.

## VI.- METODOLOGIAS PARA LOS ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES:

Por la forma en que son identificados los Impactos y como se reportan, se establecen 6 categorías o tipos de metodologías de Análisis de Impacto, las primeras 5 fueron propuestas por M.L. -- Warner en 1973, durante su disertación-examen por el grado de Doctor (Ph.D.) y más tarde en 1974, con D.E. Bromley como coautor, -- apareció ya publicada la división; la sexta categoría fue introducida por Jain, R.K. et.al. en 1977.

Tipos de Metodologías:

- 1.- Ad Hoc
- 2.- Mapeo
- 3.- Listados
- 4.- Matrices
- 5.- Redes de Eventos
- 6.- Combinación Computorizada

1.- AD HOC: Las metodologías más primitivas y simples desarrolladas para los Análisis de Impactos Ambientales se agrupan bajo el curioso nombre de Metodologías Ad Hoc o simplemente Ad Hoc. -- Consisten en reportar exclusivamente la acción modificadora o -- agente de Impacto y el radio de influencia que ésta tenga, es tanto como decir el área que se verá afectada por la acción propuesta. Cuando se señala el agente de impacto no se especifican parámetros o variables concretas por ser investigadas, ni se detallan las actividades del proyecto que puedan generar impactos. Al hablar de la influencia únicamente se habla de su rango, por decir algo se señala "Impacto o Influencia Negativa sobre la Fauna", -- sin dar pormenores.



Es de hecho una metodología excesivamente simplificada, razón por la cual su uso está muy generalizado. Invariablemente los reportes de esta índole se presentan a-posteriori, es decir, una vez que la acción propuesta se ha llevado a cabo en la zona o, cuando menos, después de que la localidad ha sido irrefutablemente seleccionada.

Estas metodologías son expresamente desarrolladas para cada uno de los proyectos y el destino de sus reportes difícilmente pueden ser otro que el de ser "de información" de acuerdo a lo antes expuesto.

Las ventajas de este tipo de metodologías radican en que son sintéticas, presentan de una manera rápida la acción propuesta y su área de influencia, no se requieren muchos recursos para su aplicación, no ocupan mucho tiempo, su presentación es accesible para el público relacionado con la acción y por último, en que son base para justificar o proponer la aplicación de una metodología más detallada para analizar los Impactos. Sus desventajas en contraste, son el ser metodologías a-posteriori, es decir, sin posibilidades de incorporarse en la toma de decisiones al momento de seleccionar la zona de asentamiento o desarrollo de la acción propuesta, no presentan datos merísticos o algún tipo de evaluación de los parámetros afectados, puesto que tampoco los detalla, es demasiado general, quedándose a nivel de informe, sin proponer o comparar alternativas, etc., es relativamente subjetiva, son en ocasiones totalmente irrelevantes por su excesiva sencillez, son específicas, es decir, aplicables casi exclusivamente al proyecto en cuestión y sólo con muchas modificaciones a otros relacionados

y por último, en vez de ser empleados como podría ser útil, como antecedentes para justificar la necesidad de la aplicación de metodologías más complejas, se les emplea para justificar la acción argumentando que los estudios de impacto ya fueron hechos. (Nunca se dice desde luego al tramitar los permisos correspondientes o presentar los estudios terminados a cuáles les hicieron caso y a cuáles no, ni quién tomó la decisión final, ni de acuerdo a qué criterios; el empleo de una metodología tan simple y vulnerable como las Ad-Hoc, favorece precisamente esta desordenada y corrupta manipulación).

#### FIGURA No. 1 - AD HOC

2.- MAPEO: Dentro de este grupo se hayan las metodologías que consisten fundamentalmente en la presentación de una sobreposición de mapas de la región donde la acción propuesta ha de llevarse a cabo, cada uno de los mapas tratará de un tipo de factores susceptibles de ser modificados y así por ejemplo se presenta un mapa con las características del medio físico (topografía, hidrografía, -- etc.) que se sobrepone a uno de tipos de vegetación, mismo que queda por debajo de un tercero sobre climas, a su vez cubierto por uno que revele los asentamientos humanos, etc., de esa forma, por la superposición de mapas se presenta una caracterización global del ambiente regional y en consecuencia el Impacto que se señala puede ser revisado de acuerdo a distintos aspectos. De hecho cada uno de los mapas señala su propio Impacto referido a ese tipo particular de factor (flora por ejemplo), equivale la presentación de cada mapa, a la aplicación preliminar de metodologías Ad-Hoc, sólo que en este caso sobrepuestas, lo que permite la vi-

sión del conjunto y en cierta medida la distinción de relaciones entre los distintos tipos de Impacto para la zona. Esta metodología es de una muy fácil aplicación, se emplean por lo general a--posteriori, sin embargo, su utilidad como auxiliar en la selección de zonas alternativas para el desarrollo de las acciones propuestas a-priori, es indiscutible; su destino primario es el de informar en los niveles de toma de decisión, al igual que para el caso de las metodologías anteriores, con un alto riesgo de pasar desapercibida. Las ventajas de estas metodologías está primero en la objetividad de que dan muestra, los mapas sobrepuestos son suficientemente claros y maniobrables como para que incluso un no versado pueda removerlos y revisar cuidadosamente cada uno de ellos por separado, por otro lado, presenta ya a diferencia de las metodologías Ad-Hoc, una visión más amplia de las condiciones de la zona y de los Impactos probables, puede ser empleada a-priori cosa que resulta imposible en las Ad-Hoc que se "adecúan" a proyectos específicos a-posteriori, sus conclusiones pueden emplearse para la proposición y/o justificación (de más peso) de la necesidad de realizar evaluaciones más precisas. Sus desventajas son --principalmente las derivadas de no efectuar una detallada evaluación ni de parámetros y variables afectados ni de los distintos agentes impactantes, que aunque se señalan con mucha mayor precisión que en el caso de las metodologías ya consideradas no se examinan cuantitativa ni cualitativamente, simplemente se señalan; la presentación de los impactos por separado es útil, la sobreposición de mapas nos da la idea global, pero las relaciones derivadas de la concatenación en tiempo y espacio de distintos impac--

tos no puede vislumbrarse con el empleo de metodologías como éstas que más que interdisciplinarias son multidisciplinarias, es un -- ejemplo clásico de multidisciplinaria, cada una de ellas elabora -- su mapa, con sus impactos y brevemente con las variables afecta-- das, un cuerpo editorial o compaginador se encarga sólo de sobre-- poner mecánicamente los mapas y el análisis de las probables al-- ternativas derivadas del estudio tiene que hacerse por partes, es to es sin duda una limitante seria al uso de este tipo de metodo-- gías. En cuanto a tiempo y recursos humanos, técnicos y económi-- cos, estas metodologías se puede decir que son convenientes, no -- toman mucho tiempo, por su nivel no requieren la participación es-- tricta de grandes especialistas en cada disciplina (dicho sea de -- paso esto último es altamente recomendable) y los recursos econó-- micos son moderados. Estas metodologías no relacionan causas con -- condiciones y con efectos por lo que no proponen alternativas con -- cretas. Son fácilmente aplicables a cualquier tipo de zona o pro-- yecto y puede ampliarse tanto como el investigador o el que soli-- cita el estudio lo requiera.

#### FIGURA No. 2 MAPEO

3.- LISTADOS: Este tipo de metodologías son muy empleadas, distin-- guimos varios tipos de listados:

- a) listados simples, donde se presentan una lista de los pará-- metros por ser investigados lo mismo que una lista de los -- impactos generados o de los agentes que los ocasionan, or-- denados sea por tipo de impactos o por las fases de proyec-- to en cuestión. No se señala relación alguna entre causas

y efectos; o sea, no la señala entre agente impactante y - variable afectada (a través de los impactos enumerados), - no se aclara tampoco cómo se verifica la evaluación e in-- terpretación de los Impactos, se ha propuesto el empleo de una escala de 0 al 10 (Unidades arbitrarias) que un grupo de especialistas otorgue a los agentes, impactos y varia-- bles del listado simple.

b) Listados Descriptivos: para ellos se han desarrollado complejos programas computacionales para identificar los distintos tipos de impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del proyecto, se llegan a enumerar aproximadamente 2000 actividades (ordenadas en paquetes, sea - por su carácter o desde un punto de vista cronológico) in-- cidiendo sobre aproximadamente 1000 factores ambientales - (también organizados por áreas) Cada uno de los factores - ambientales afectados o como propiamente les hemos llamado variables o parámetros ambientales afectados, se describen con detalle y se recomiendan también formas de medirles o interpretarles. Los impactos que se señalen pueden ser po-- sitivos o negativos.

c) Listados Cualitativos: en ellos se presentan los agentes - de impacto y los factores afectados enumerados en un cier-- to orden (generalmente cronológico), pero se les jerarqui-- za cualitativamente, dando valores como -5 ó +5 dependien-- do del impacto, el promedio algebraico de la totalidad de los valores asignados a variables relacionadas con los im-- pactos (actividades del proyecto o agentes impacto), nos -

darán la medida o grado de impacto en la zona.

d) Listados Cuantitativos: estos fueron introducidos en 1972 por los Laboratorios Battelle de Columbus, Ohio. Consisten en la presentación (descripción) de los factores y agentes de la forma en que se hace para un listado simple pero incluyendo con detalle cómo es que éstos pueden ser medidos o cuantificados y se evalúan, se derivan de la aplicación de distintas escalas las PIU (Parameter Impact Units) o Unidades de Impacto por parámetro y las EIU (Environmental Impact Units) o Unidades de Impacto Ambiental, estas últimas como resultado de asignar a la totalidad de los parámetros valores por su importancia y su magnitud. La magnitud nos da idea del grado o cuantía del impacto en cuestión, mientras que la importancia nos habla acerca de su relevancia o significado. Un ejemplo bastante claro empleado comúnmente en la literatura para facilitar la distinción entre Importancia y Magnitud nos presenta el caso de dos accidentes automovilísticos, en un primer caso el automóvil se destroza quedando inservible, pero el conductor sale milagrosamente bien librado y caminando, el Impacto en este caso fue de gran magnitud pero de poca importancia, mientras que en un segundo caso la colisión fue apenas un banquetazo pero el conductor murió desnuado, este patético segundo caso nos muestra un impacto de poca magnitud pero gran importancia. Tómese el ejemplo tal y como es, simplemente ilustrativo.

La aplicación de una metodología de este tipo nos permite [e]

rarquizar los impactos, es base para la estructuración de Redes de eventos, matrices o combinaciones computorizadas. Su desventaja principal es que en las evaluaciones se requiere la participación de un gran número de especialistas que no siempre son fácilmente localizables, por otro lado, en los Laboratorios Battelle al emplear esta metodología se ha puesto poco énfasis en los impactos sobre los factores socioeconómicos, esta deficiencia está cubierta sin embargo, en la metodología desarrollada por Odum, E. P. et.al. en el Instituto de Ecología de la Universidad de Georgia en Athens GA (1971). (Com. Pers.) Estas metodologías pueden ser empleadas a-priori, son algo costosas y un tanto complicadas pero se usan con profusión, se puede incluso decir que son de las metodologías más completas en lo que a Análisis de Impacto se refiere.

#### FIGURA No. 3 LISTADOS

4.- MATRICES: Se pueden distinguir dos tipos principales de matrices, la primera desarrollada por Leopold et.al. en 1971 que considera 100 agentes de impacto en relación con 88 factores ambientales, se establece para cada uno de ellos una única relación causa-condición-efecto, donde la causa es como ya se dijo, el agente impactante o de impacto, la condición será el factor ambiental susceptible y el efecto se reporta con una evaluación de importancia y magnitud con el empleo de distintas escalas, la más común va de 1 a 10, siendo 10 el valor máximo de impacto negativo, otras escalas consideran impactos positivos y negativos con 11 valores que van de +5 (Impactos benéficos) 0 que es neutro es decir no hay influencia de ningún tipo y hasta -5 máximo valor para los impactos

negativos, La magnitud se señala en cada una de las casillas en la parte superior de la diagonal y se basa en mediciones precisas, la importancia se indica por debajo de la diagonal de la casilla y es el resultado de la apreciación un tanto subjetiva del especialista en la materia. La suma de los valores asignados en columnas y renglones tanto para importancia como para magnitud nos darán una idea del Impacto total y será base para su interpretación interdisciplinaria. Es factible dividir la matriz por las fases de la acción propuesta, (planeación, trazo, construcción, operación y mantenimiento) o por el alcance del Impacto (local, regional, estatal o federal).

Esta metodología puede ser empleada a-priori, tiene grandes posibilidades de ser ampliada o reducida tanto como se quiera, su aplicación no es del todo costosa, se requiere la participación de numerosos especialistas, pueden ser empleadas numerosas escalas dependiendo de la forma en que vayan a ser analizados (manejados) posteriormente los datos obtenidos y por último la presentación de la matriz es una forma muy clara, objetiva, de comunicar los resultados de un Análisis de Impacto.

#### FIGURA No. 4 MATRICES I

El segundo tipo de matriz fue propuesto por Moore en 1973 y se basa en la determinación de los impactos directos (que son los propiamente calculados con la mayor parte de las metodologías - agrupadas en las categorías revisadas hasta ahora) y de los impactos indirectos, resultado de la concatenación de impactos y la aparición posterior de los impactos potenciales generados por la acción, pero de bajas probabilidades de ocurrencia a corto plazo.



Las relaciones causa-condición-efecto, ya no son como en el caso anterior 1 a 1, sino que hay relaciones múltiples. En la matriz - se consideran 4 tipos de listados o categorías, la primera con la acción propuesta y otras actividades relacionadas, la segunda enumerando las alteraciones ambientales en potencia, la tercera los efectos o impactos ambientales de mayor importancia (casi entendida como magnitud equivale a la descripción de variables y parámetros afectados) y la cuarta señalando los Impactos sobre el hombre y sus actividades, las evaluaciones se hacen con 4 valores -- (alto, moderado, bajo, imperceptible), para dos tipos de impactos:

- a) el daño potencial por las actividades de la acción propuesta o relacionadas y
- b) el grado o medida en que esa degradación potencial afecta al hombre. Ambos "tipos de impacto" no son otra cosa que los valores de magnitud e importancia presentados de otra forma.

#### FIGURA No. 5 MATRICES II

5.- REDES DE EVENTOS: Dentro de este grupo de metodologías encontramos a todas aquéllas que presentan las relaciones causa-condición-efecto en el espacio y en el tiempo, es decir, se asocia a la aparición de un agente de impacto, la generación casi simultánea de un impacto sobre determinado factor, se señala el tiempo que dure la influencia del agente y se anexarán tantos impactos como sean generados durante ese periodo. Algunos autores hablan de estas redes de eventos como "matrices escalonadas" (Sørensen, - 1971), semejantes a rutas críticas donde cada elemento es analiza

do cuidadosamente a fin de poder discernir entre distintas vías.- Es útil también por permitir al analista determinar cuáles son -- las actividades que generan el mayor tipo de impactos de diversa índole y con ello proponer medidas que aminoren el impacto o bien la modificación de las acciones problemáticas. Las metodologías -- pueden ser empleadas a-priori, pero generalmente se les aplica a-posteriori. Pueden funcionar a modo de modelos de simulación, pero tienen el inconveniente de no prever un sinnúmero de factores e impactos cambiantes en el tiempo.

#### FIGURA No. 6 REDES DE EVENTOS

6.- COMBINACION COMPUTORIZADA: Las metodologías agrupadas bajo este término emplean una combinación de matrices, redes de eventos, modelos matemáticos y programas computacionales para:

- a) identificar las actividades asociadas al desarrollo de una acción federal propuesta,
  - b) identificar los impactos ambientales potenciales a distintos niveles,
  - c) servir de base en la proposición de medidas y técnicas preventivas o que aminoren los impactos,
  - d) proponer modelos analíticos para establecer relaciones causa-efecto que permitan determinar cuantitativamente los impactos en potencia y
  - e) proponer una metodología y un procedimiento para emplear -- la totalidad de la información dentro del marco de las especificaciones que quien solicite el estudio determine. --
- (Jain R.K. et.al. 1977).

Estas metodologías simplemente buscan combinar y sacar prove-

cho de las ventajas de otras haciendo uso también de un excelente auxiliar en los análisis de impacto que son las Computadoras y -- los programas computacionales. Dentro de las 5 categorías de metodologías mencionadas con anterioridad, se engloban la totalidad -- de las actualmente desarrolladas y si se pretende generar una nueva categoría que agrupe a todas las metodologías combinadas, es -- decir, de carácter múltiple, la sexta categoría que hemos presentado "Combinación computorizada" de Jain R.K. y otros, no resuelve el problema; además por otro lado, basta creo yo saber que trabajamos con una determinada combinación de metodologías propuestas, no parece indispensable bautizarle de otra forma porque se -- empleen varias, es por esta razón que en análisis de 60 metodologías que se presenta en la Tabla, únicamente se reconozcan 5 categorías.

#### VII.- COMPARACION DE METODOLOGIAS PARA LOS ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES:

A medida que la Disciplina del Análisis de Impactos Ambientales fue desarrollándose, se han descrito y aplicado un número -- grande de metodologías de muy diversos tipos y también con innumerables propósitos, un factor que ejerció un fuerte aliciente al desarrollo de metodologías fue la aparición en el año de 1970 de la N.E.P.A. (National Environmental Policy Act) Acta de Política Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica; esta nación a -- partir de esa fecha se colocó a la vanguardia en lo que Análisis de Impactos ambientales se refiere. De la misma forma que se creaban metodologías, se realizaron estudios comparativos de las mismas y revisiones bibliográficas exhaustivas como importantes auxi

liares para disponer en todo momento de materiales de referencia en la selección de las metodologías por aplicar en distintos proyectos. (Canter, 1977, Viohl & Mason, 1974).

#### GRAFICA DE LA APARICION POR AÑO DE METODOLOGIAS

Los distintos trabajos comparativos han buscado invariablemente proveer al analista de elementos o criterios suficientes como para facilitarle la elección de la metodología por aplicar en cada proyecto o cuando menos para permitirle desarrollar una metodología propia que considere el mayor número de criterios para la:

- a) Identificación del Impacto
- b) Cuantificación del Impacto
- c) Interpretación del Análisis y
- d) Comunicación de los resultados del Análisis.

Un trabajo comparativo de metodologías se convierte en consecuencia, en una herramienta indispensable para el analista, en un material de consulta de utilidad permanente, como ya hemos comentado, cada relación causa-condiciones-efecto, es decir, cada proyecto por analizar, es distinto y la simple importación y traducción de metodologías lejos de resolver el problema de la elección de las mismas, lo agrava y entorpece.

La tabla anexa (TABLA DE TRABAJOS COMPARATIVOS) nos presenta los 6 trabajos más relevantes de esta índole y la relación de criterios empleados y el número de metodologías comparadas en el presente trabajo.

TABLA DE TRABAJOS COMPARATIVOS

# metodologías	Autor(es)	Año	# de criterios empleados
n.e.	Drobner & Smith	1973	10
3	Warner	1973	20
17	Warner & Preston	1973	23
6	Dickert	1974	8
23	Smith	1974	10
19	Jain & Urban & Stacey	1977	23
60	Pérez Gil	1978	37 *

n.e. = no especificado

\* = presente trabajo

Los 37 criterios empleados para la evaluación comparativa de metodologías se agruparon en seis categorías o secciones que son:

- I.- Tipo,
- II.- Identificación
- III.- Cuantificación
- IV.- Interpretación
- V.- Comunicación y
- VI.- Limitantes

Algunos de los criterios fueron propuestos por Warner en - - 1973 o por otros autores y otro número de ellos se incluyen por primera vez en el presente trabajo.

La evaluación se hizo para todas las metodologías presentadas independientemente de que éstas hayan aparecido en otros estudios comparativos en los que ya se les había asignado una cierta "calificación" por parámetro o criterio. De ahí que se puedan

encontrar discrepancias entre la evaluación hecha por otros autores y la resultante de este trabajo. La simbología utilizada en la matriz es muy simple, la constituyen círculos y guiones, el -- (-) guión indicará, que el criterio en cuestión no es considerado por esa metodología o bien que en los casos revisados en la literatura, no aparece especificado.

El círculo relleno (●) tendrá dependiendo del criterio, distintas acepciones, las más comunes siendo... Bueno, necesario o plenamente satisfactorio; el círculo semi-relleno por su lado (◐) tendrá generalmente el significado de parcialmente satisfactorio, regular o moderado. El círculo vacío (○) simbolizará generalmente a lo no satisfactorio, mínimamente satisfactorio o malo.

Criterios para la Comparación:

I.- Tipo: cada metodología considerada puede caracterizarse por su tipo de acuerdo a dos criterios:

1.- Su forma, es decir si es Ad-Hoc, Mapeo, Listado, Matriz, etc., de acuerdo a lo ya mencionado. Nota: en ocasiones hay metodologías combinadas, la simbología en ese caso indicará, (●) el tipo dominante o el único (◐) o (○) el tipo subordinado o parte de una combinación de dos o más tipos de metodologías.

2.- Su carácter; puede ser a-priori, es decir útil incluso a la selección de la zona de influencia o bien a-posteriori es decir, cuando sólo es aplicable una vez que la obra fue terminada o durante su construcción o en la zona previamente escogida por ser influenciada, este último tipo de estudios no inciden en el nivel de toma de decisiones

(en lo que a selección de área se refiere).

II.- Identificación: en este renglón se consideran 10 criterios:  
(continuando con la numeración de los criterios)

- 3.- Abstracción; se refiere a que la metodología debe presentar el o los tipos de impacto diferenciándolos de los de otros proyectos; la abstracción puede ser: buena (●), -regular (◐) o mala (○).
- 4.- Actividades del Proyecto; equivale a presentar una relación cronológica detallada de todas las actividades de la acción antrópica propuesta, la presentación puede ser satisfactoria (●), parcialmente satisfactoria (◐) o insuficiente (○).
- 5.- Amplitud; cuando una metodología presenta una extensa gama de enfoques y tipos de impacto incluidos se dice que su Amplitud es buena, ya hemos mencionado la necesidad de que los análisis de Impacto sean interdisciplinarios. Buena (●), Regular (◐) o Mala (○).
- 6.- Complejidad; dependiendo de un sinnúmero de factores la metodología puede haberse limitado a considerar un nivel de complejidad dado, por decir algo a nivel molecular y sólo ese; mientras que una metodología de alta Complejidad es aquella que busca presentar tanto los efectos a nivel particular como a nivel general o global especificando qué efectos corresponden a qué nivel. Complejidad Alta (●), Mediana (◐) o Baja (○).
- 7.- Concatenación; un elemento de gran utilidad en los análisis es la identificación de todos los impactos (Amplitud)

y su posterior relación en tiempo y espacio, pues es común encontrar interesantes reacciones en cadena entre - - efectos distintos derivados de una misma acción. La presentación de la Concatenación de efectos puede ser: buena (●), regular (◐) o mala (○).

8.- Descripción del Proyecto; este punto y el punto 10 están íntimamente relacionados, la descripción del proyecto - - equivale a decir de una forma, la "Identificación del Problema", la Causa. Señalando generalidades del Proyecto y quién lo propone, el para que se propone, es ya el punto 10. La Descripción del Proyecto puede ser: buena (●), regular (◐) o mala (○).

9.- Especificidad; ya identificados los diversos tipos de Impacto resultantes de la acción antrópica propuesta (Amplitud) es indispensable que el analista empleando una determinada metodología, especifique para cada tipo de impacto cuáles son concretamente los parámetros y variables afectadas, son estas variables y parámetros los que posteriormente se cuantifican. Especificidad alta (●), media (◐) o baja (○).

10.- Objetivos del Proyecto; como fue dicho en este punto se deben presentar detalladamente los fines del Proyecto en cuestión, los para qué de la causa. Los objetivos pueden presentarse satisfactoriamente (●), parcialmente (◐) o de una manera incompleta (○).

11.- Proyectos Relacionados; dado que en ocasiones el desarrollo de otros proyectos distintos al que se analiza puede



llegar a tener una influencia sobre éste, es conveniente que aún cuando no se detallan las actividades de ellos, - sí que se identifiquen y se mencionen, puede ser necesario en un momento dado que otro grupo de analistas se dediquen a revisar esos otros proyectos. La consideración de otros proyectos puede ser buena (●), regular (◐) o mala (○).

- 12.- Tiempo Crítico y Duración; cada uno de los agentes de impacto tiene una duración determinada y durante ese lapso hay momentos en que su influencia es crítica, la identificación de estos tiempos y duraciones permitirá pensar en los efectos combinados lo mismo que en alternativas y acciones a corto, mediano o largo plazo. La presentación de estos puntos puede ser satisfactoria (●), parcialmente satisfactoria (◐) o mínimamente satisfactoria (○).

III.- Cuantificación: la cuantificación de los Impactos Ambientales o como elegantemente se podría llamar "Impactometría", debe tomar en consideración 4 criterios que son:

- 13.- Escala; la metodología debe hacer mención de las unidades características empleadas, de la aplicación de una escala propia o de alguna otra convencional. La mención y detalle de la misma puede ser buena (●), regular (◐) o mala (○)
- 14.- Indicadores; en ocasiones se pueden reconocer especies o condiciones que sean indicadoras del grado de perturbación, si se emplean en el análisis de parámetros y variables concretas, es indispensable que se especifique en la Cuantificación. Si la metodología en cuestión considera -

los indicadores totalmente se marca (●) si no se apoya - en ellos sino que los toma como auxiliares, (◐) y si apenas los menciona sin darles una mayor importancia (○) o bien puede no tomarlos en cuenta ni mencionarlos (-)

15.- Magnitud; la magnitud nos da idea del grado, de la medida del impacto, se debe señalar la magnitud del efecto de cada uno de los agentes de impacto sobre las variables y parámetros afectados; la escala con la cual se dé a conocer la magnitud se detalla en el punto 13 de la Cuantificación. Presentación de la Magnitud: buena (●), regular (◐) o mala (○).

16.- Objetividad; la única forma de garantizar que los datos - merísticos derivados de la selección de una escala, cuantificación de Magnitudes y uso de indicadores sean fidedignos es eliminando de la metodología la posibilidad de caer en análisis subjetivos, tan variables que cada analista tenga la oportunidad de asignar valores a su gusto, en otras palabras, la cuantificación del impacto debe ser Objetiva. Objetividad máxima, subjetividad mínima (●), - Objetividad media, subjetividad media (◐), Objetividad - mínima, subjetividad alta (○).

IV.- Interpretación: Una vez identificado y cuantificado el problema con detalle, corresponde al analista interpretar y discutir los resultados de su grado de avance, para la interpretación de los análisis de Impacto es conveniente considerar los siguientes 3 criterios:

17.- Análisis; por definición, un Análisis es la separación de

las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos, en los análisis de Impacto Ambiental se busca precisamente eso, reconocer con detalle las causas, condiciones y efectos por Proyecto. Se deben discutir los tipos de Impacto, los parámetros y variables afectadas y las alternativas de solución para cada una de ellas por separado. Distintos tipos de Metodologías permitirán distintos grados de análisis, por ello es que se habla de -- que hay metodologías que facilitan en análisis (●), -- otras que lo limitan en cierta medida y en consecuencia -- no es tan completo (◐) y otras más que apenas se puede -- decir que desarrollen este punto (○).

18.- Explícitez; Se refiere a que la metodología debe incluir en la Discusión o Interpretación bajo qué criterios es -- que se hizo la cuantificación de la magnitud, a que obedece la escala propuesta si es éste el caso y por qué razón se asignan determinandos valores a la importancia (punto - 19), es decir, la metodología ha de expresar con claridad por qué vías se llega a los resultados obtenidos y justificarlo. La explícitez de una metodología puede ser buena (●), regular (◐) o mala (○).

19.- Importancia; el término fue definido anteriormente, nos -- dá idea de la trascendencia, del significado de una acción o un efecto, debe ser señalada a distintos niveles (ver - Complejidad), por ejemplo: local, regional, estatal o federal; la importancia puede ser señalada satisfactoriamente (●), parcialmente (◐) o muy someramente (○).

- 20.- Incertidumbre: Un análisis de Impacto ambiental dependiendo de su carácter será más o menos amplio, sus resultados tendrán un determinado nivel de certeza o nivel de confianza, en ocasiones incluso con un relevante significado estadístico, de ahí que sea recomendable que la metodología incluya los niveles de certeza e incertidumbre de sus resultados, alternativas y proyecciones. Presentación de la Incertidumbre: buena (●), regular (◐) o mala (○).
- 21.- Mitigación: corresponde a la presentación de alternativas concretas para aminorar el impacto de determinadas acciones, medidas profilácticas y también los llamados remedios cosméticos. Si la metodología permite al analista llegar a la proposición de alternativas concretas y todo ello se incorpora a las especificaciones de la metodología, se dice que ésta es buena (●) en lo que a Mitigación se refiere, habrá las regulares (◐) y las malas (○).
- 22.- Participación Pública: Esto es si la metodología propone el mecanismo de participación de las personas que se verán afectadas de una u otra forma por la acción antrópica en cuestión, o bien si en el análisis global ya tuvo una participación significativa el público afectado. La metodología puede abordar este tema de una manera satisfactoria (●), medianamente así (◐) o insuficiente (○).
- 23.- Proyección al Futuro: Los Análisis de Impacto Ambiental se desarrollan en una zona y en un tiempo determinados, sin embargo las condiciones de la zona no son iguales en el tiempo, hay cambios de muy diversa índole, de ahí que

se haga indispensable que la metodología exija al analista no perder de vista que sus alternativas, concatenación, resultados, proyectos relacionados o incertidumbre entre otras cosas, pueden ir perdiendo validez a largo plazo, - numerosas metodologías introducen los llamados "modelos de simulación" a fin de eliminar errores en su proyección a futuro. Proyección buena ( ), regular ( ) o mala ( )

24.- Riesgo: Un criterio indispensable también en todo análisis de Impactos Ambientales es el Riesgo, muy relacionado con la incertidumbre, se refiere a que es necesario especificar cuáles son los impactos potenciales que en ese momento (de aplicación de la metodología) son de muy baja - probabilidad de aparición, pero que en otro tiempo o por el desconocimiento de algunas de las medidas de mitigación propuestas en la misma metodología, resulten un riesgo grave. El riesgo es un criterio que se ha presentado - de muy distintas formas, incluso en la Identificación, - si es claramente especificado se marca (●) medianamente (◐), casi no se considera (○).

25.- Síntesis: volviendo a las definiciones, Síntesis es la -- composición de un todo por la reunión de sus partes, es - la suma y compendio de una cosa, en el caso que nos ocupa es la suma y compendio de las alternativas de distintos - tipos (Análisis, Mitigación, Participación Pública, Pro-- yección al Futuro y Riesgo). De la síntesis se derivan -- pues las alternativas globales, a diferencia de en el análisis que se obtenían proposiciones por parámetro o por -

tipo de impacto, en la síntesis se dan las alternativas y proposiciones generales, es decir, del estudio entero.

V.- Comunicación: Se trata de ver la forma en que los resultados del estudio van a darse a conocer, sea al público afectado si no ha tenido participación en el estudio, sea a la dependencia o institución que tiene a su cargo la acción modificadora, etc. Se sugiere que 6 criterios sean tomados en consideración:

26.- Compatibilidad; Algunas agencias gubernamentales, lo mismo que Empresas Privadas, al solicitar el estudio acompañan su solicitud de una serie de "especificaciones" éstas generalmente derivadas de las normas y requisitos -- oficiales del país en cuestión. En los EE.UU. la compatibilidad debe darse entre los puntos que exige la Agencia de Protección Ambiental (E.P.A.) por medio de la N.E.P.A. (Acta de Política Ambiental) y para el caso de nuestro país, dependerá del tipo de Acción Propuesta que se haya estudiado. Las especificaciones para numerosos tipos de estudios se ponen oportunamente al alcance del analista que deberá en consecuencia revisar qué ~~metodología~~ metodologías pueden serle útiles dependiendo de su grado de Compatibilidad, que puede ser bueno (●), regular (◐) o malo (○).

27.- Localidad; Esto es la Descripción de la Zona donde se realiza el Análisis, no se incluye en la Identificación puesto que prácticamente toda esa sección del análisis se dedica a describir la zona en relación con la acción propuesta y ésta es la médula del estudio. La Descripción

de la Localidad puede ser buena (●), regular (◐) o mala (○).

28.- Presentación: uno de los factores más importantes en la comunicación de los resultados de un Análisis de Impacto Ambiental es la presentación de los mismos, dependiendo del tipo de análisis y de cómo se fueron obteniendo los resultados habrá distintas posibilidades de presentación de los resultados, sea por proyección de una serie de Diapositivas, sea por la exposición oral, por una Película, Fotografías Instantáneas, Cuadros y Dibujos, Gráficas y Esquemas, etc. La metodología debe prever la presentación de los resultados dando varias opciones, queda después en manos del analista la selección final de la forma de presentación. Está por demás decir, que en la presentación hay que incluir la Identidad del Analista. buena (●), regular (◐) o mala (○).

29.- Puntos Clave o Prioridades; consiste simplemente en la presentación de las alternativas y proposiciones estableciendo jerarquías o prioridades, en ocasiones por su importancia se señalan también los llamados "Puntos Clave", es decir, acciones, alternativas o efectos que hay que manejar con extrema precaución, sea por su sensibilidad o por sus consecuencias, otros autores hablan de estos puntos clave como "Alertas" o "Alarmas". Satisfactoriamente considerados (●), parcialmente (◐) o insuficientemente (○).

30.- Resumen; como vemos un Análisis que considere todos los

puntos indispensables se convierte en un documento de -- gran volumen, que con fines de Comunicación resultaría -- contraindicado, la metodología ha de demandar del analista la elaboración de un resumen compelto para que ese formato se incluya en la presentación. Si la metodología lo exige, demanda o especifica, estará marcada (●), si lo recomienda insistentemente (◐) si apenas lo comenta como posible (○).

- 31.- Trascendencia Social; ha de tomarse como la presentación de todos los grupos participantes y de todos los grupos afectados. De una manera corresponde a detallar los factores de Importancia pero globalmente. La trascendencia Social puede estar tratada en la metodología: bien (●), regular (◐) o mal (○).

VI.- Limitantes: bajo este título se incluyen algunas consideraciones que deben tomarse en cuenta para la selección de una metodología dado que constituyen las más importantes limitantes para su aplicación posterior e incluso repetitiva. Se proponen 6 criterios:

- 32.- Estudio Inicial; ésto es si se hace necesaria la realización de un estudio previo a la aplicación de la metodología en cuestión para que todos los puntos de ésta se aborden adecuadamente. Estudio Inicial necesario (●), recomendable (◐) innecesario (○), sea porque se puede aplicar la metodología sin su auxilio o porque la metodología en cuestión constituye en sí, un Estudio Inicial.

- 33.- Flexibilidad: se refiere a tres atributos de las metodo



gías que son:

- a) Adaptabilidad, es decir, que tanto hay que modificarla para que pueda ser aplicada en una segunda ocasión.
- b) Rango, que es la variedad de Impactos y Proyectos en los que se puede ser aplicable y
- c) Escala, que es el nivel de los proyectos en los que puede ser aplicable (complejidad de los mismos).

Como vemos la Flexibilidad nos habla del grado de Aplicabilidad de la metodología, hay metodologías más propias para Desarrollos Turísticos y otras que pueden ser más convenientes para Construcciones de Presas, etc. Si la metodología es altamente flexible, es decir, de gran adaptabilidad, rango amplio y escala variable en la comparación aparecerá marcada como (●), si es medianamente flexible (◐) o si es poco flexible (○), por requerir muchas modificaciones antes de pretender emplearla por segunda ocasión o por limitarse a un sólo tipo de impactos o proyectos y éstos de un sólo nivel, aparece con la marca (○).

- 34.- Fuentes de Información; La metodología debe mencionar cuáles serán sus fuentes de Información y obtención de datos en concordancia con su amplitud y su Complejidad. Descuidar este punto puede acarrear serios problemas a la aplicación de la metodología. La simbología nos representa en este caso el grado de acceso a las fuentes y puntos de registro, lo mismo que el peso que a este criterio le confieren las distintas metodologías, bueno (●), regular (◐) o malo (○).

35.- Recursos; nos habla del grado de accesibilidad real del - analista a la tecnología que la aplicación de la metodolo- gía demanda, lo mismo que a la viabilidad de la metodolo- gía en términos de Recursos Humanos, Recursos Económicos y de equipo. Las metodologías que requieran pocos recur- sos para su aplicación están marcadas con el símbolo (●) las moderadamente costosas con (◐) y las metodologías -- que requieren de mucho equipo, gran número de especialis- tas mucho dinero y gran número de otros auxiliares se se- ñalan con (○). Algunas otras metodologías no pueron ser evaluadas en este punto, por lo que se señalan con (-).

36.- Replicación; hay metodologías que por su objetividad y su prolijidad y Flexibilidad pueden ser empleadas en repeti- das ocasiones pero sobre todo permiten ser corroboradas o comprobados sus resultados, el término replicación se re- fiere precisamente a ésto último, nos habla de la ambigüe- dad o subjetividad de la metodología, lo mismo que de su realtividad. A mayor replicación (●) mayor es la posibi- lidad de comprobar los resultados obtenidos, la replica- ción puede ser media (◐) o bien muy baja (○) que signi- ficará que si otro grupo de analistas repite la experien- cia de un primer grupo y aplica de nuevo la metodología - al analizar el mismo proyecto, reportará resultados total- mente distintos, e incluso alternativas contrarias a las del primer grupo.

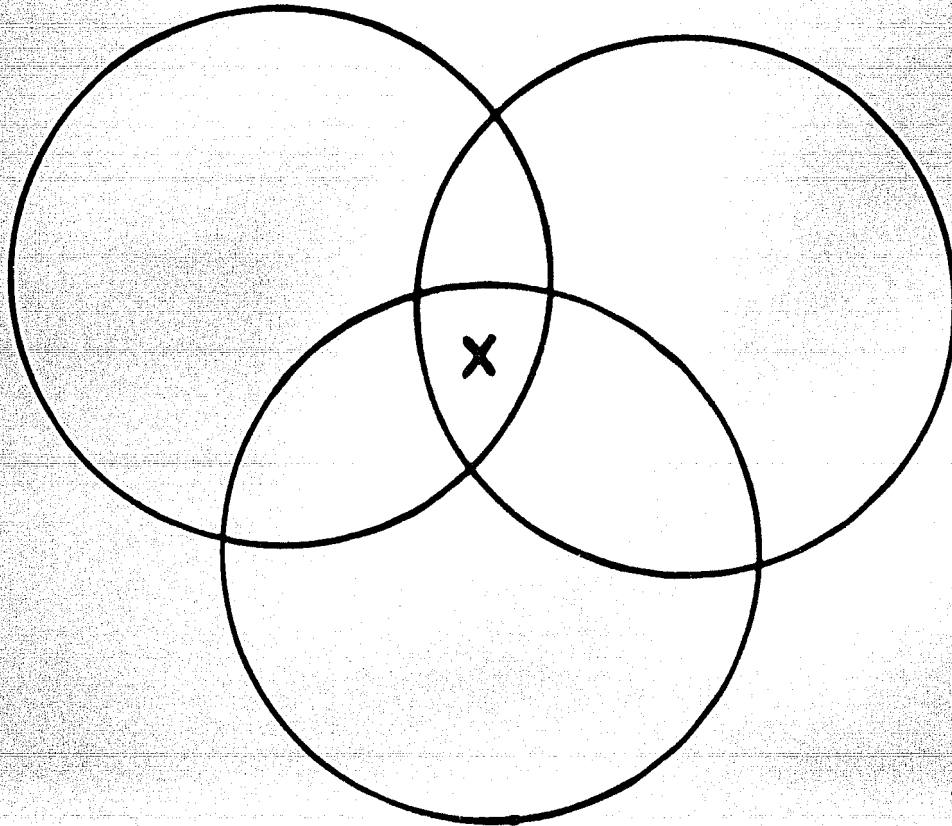
37.- Tiempo de Aplicación; no se refiere al momento oportuno - de aplicación de la metodología, sino al tiempo que debe

ocupar el analista en aplicarla y así habrá algunas breves (●), otras que ocupen más tiempo (Ⓛ) y por último, las que sean muy tardadas, es decir, que tome mucho tiempo aplicarlas con todas sus especificaciones (○).

Como ya fue señalado con anterioridad, depende de una serie de factores el carácter que ha de tener el estudio, los criterios de comparación y evaluación mencionados deben ser acordes con el carácter del Análisis, puesto que puede ser un estudio meramente informativo o puede ser destinado a ser un elemento más en la toma de decisiones.

La Matriz nos presenta la evaluación comparativa de 60 metodologías para los Análisis de Impactos Ambientales, presentadas en orden alfabético.

*AD - HOC*



*figure # 1*

MARCO

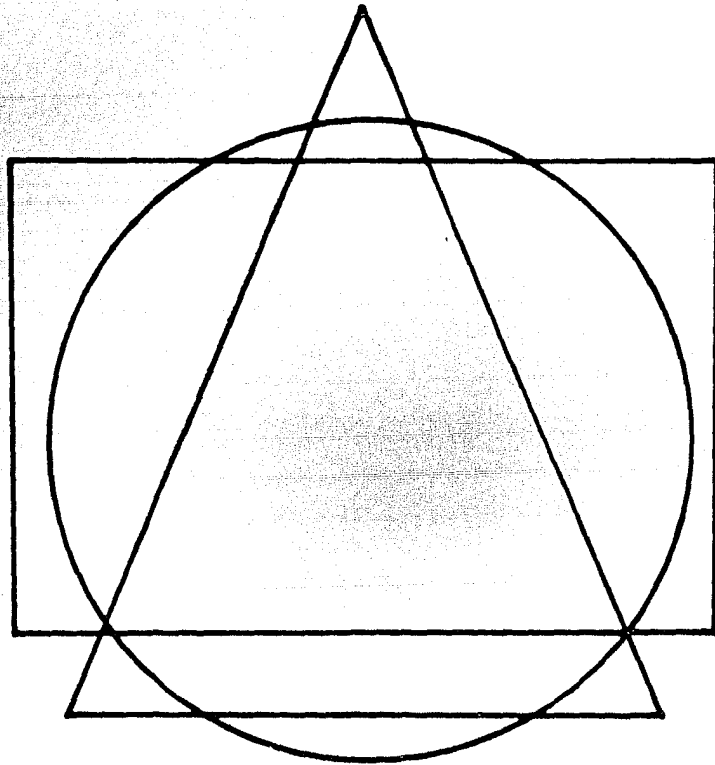
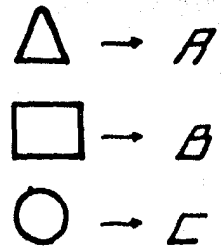


figure # 2



# LETTADOS

VARIABLES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

AGENTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

RECOMENDACIONES, JERARQUIA o CUANTIFICACION

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

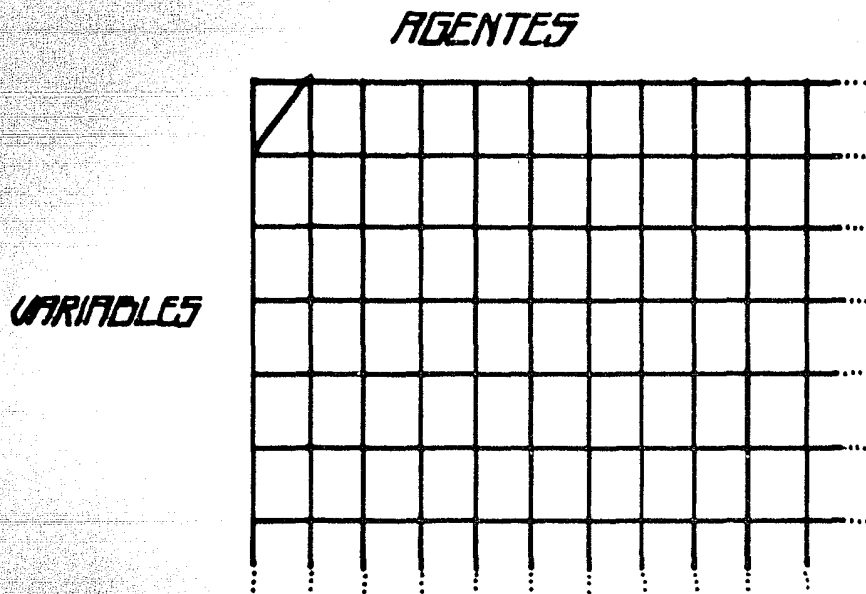
---

---

---

figura # 3

# MATRICES I



IMPORTANCIA  
MAGNITUD

figura # 4

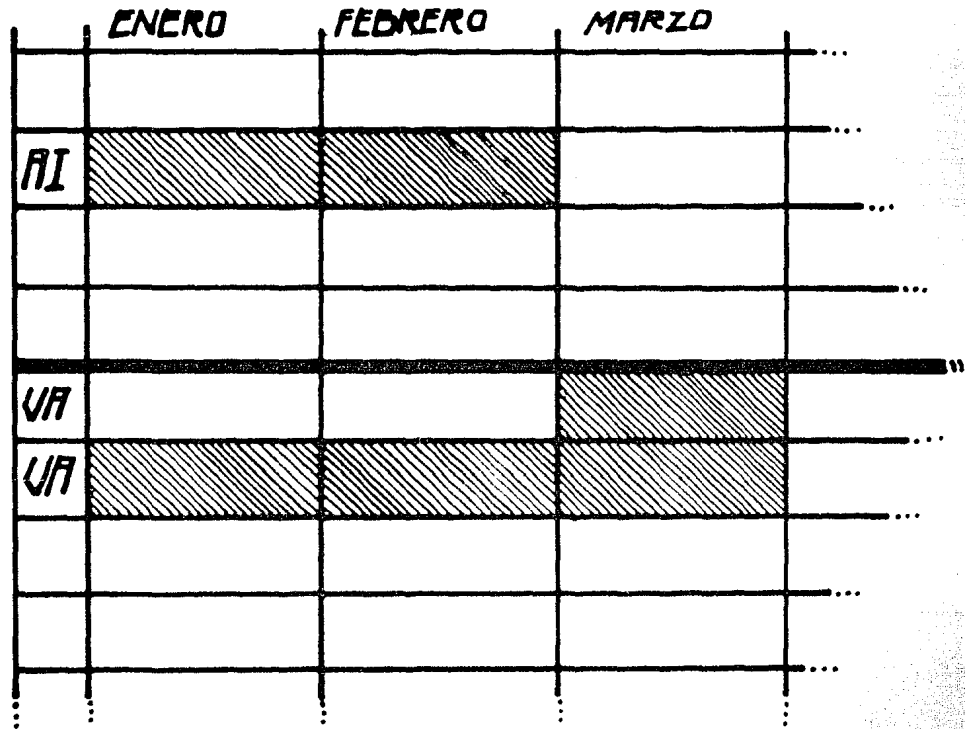
# MATRICES I

		CAT. II			
		1	2	3	
CAT. I					1
					2
					3
CAT. III					1
					2
					3
					1
					2
					3
		CAT. II			
		1	2	3	

figura # 5



# REDES DE EVENTOS



AI: AGENTES IMPACTO

VA: VARIABLES AFECTADAS

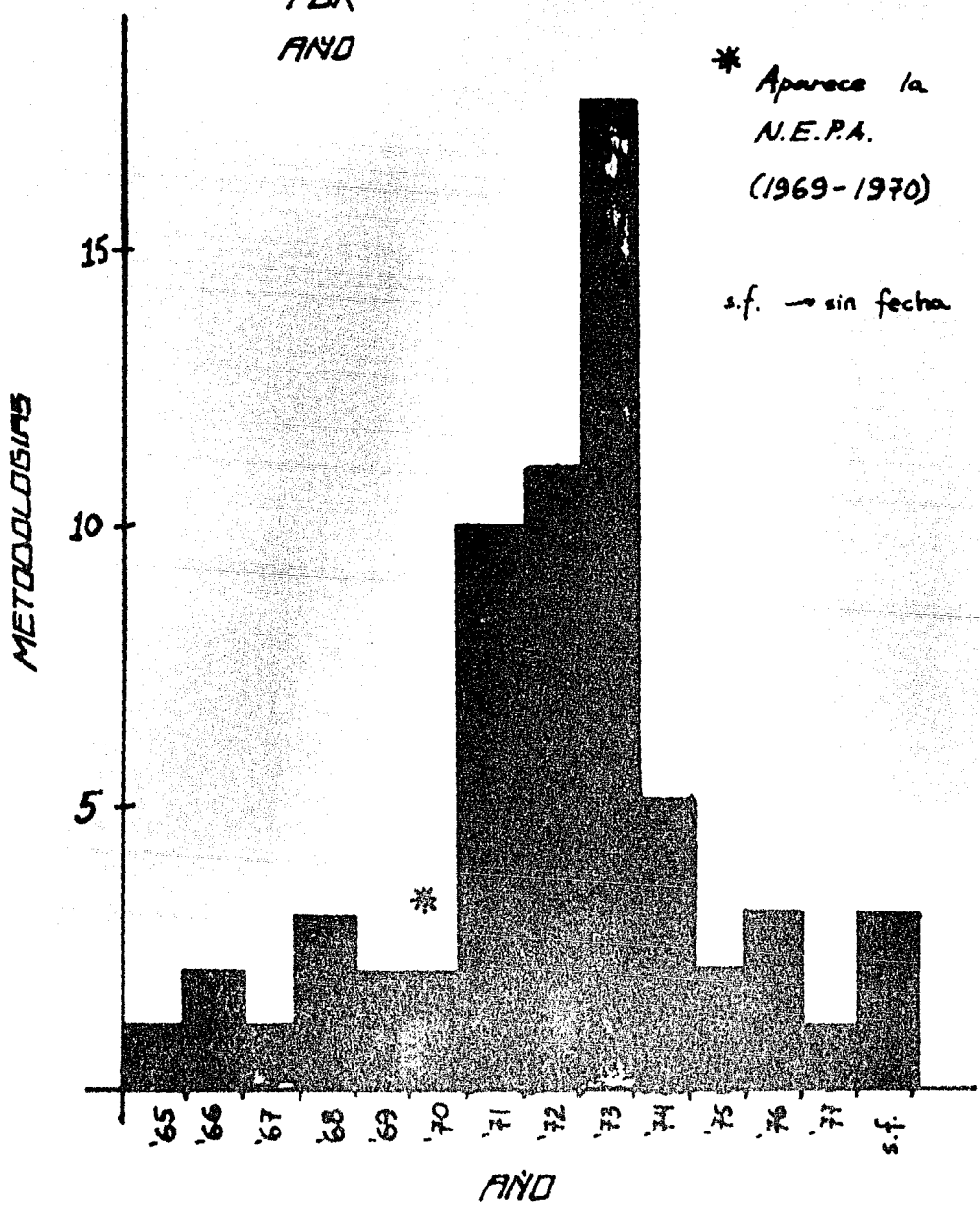
figura # 6

# METODOLOGIAS

FOR  
AND

\* Aparece la  
N.E.P.A.  
(1969-1970)

s.f. → sin fecha



### VIII.- COMENTARIO AL ANALISIS COMPARATIVO:

En la matriz de comparación de metodologías para los análisis de impactos ambientales aparecen 60 proposiciones de distintos autores comparadas de acuerdo a 37 criterios presentados en orden alfabético y por paquetes dependiendo de la fase del análisis a que hagan referencia.

La información base del análisis comparativo de metodologías se extrajo de la revisión de:

- a) Reportes de Casos Estudiados que detallan la metodología empleada.
- b) Descipciones Técnicas de las metodologías y no de casos.
- c) De los planteamientos originales del autor (es), de casos y comunicaciones personales.
- d) De especificaciones particulares.

Algunas de las metodologías que en el presente trabajo se reportan como "Metodologías para el análisis de Impactos Ambientales" no lo son estrictamente hablando, se trata de metodologías de otro carácter que se proponen como aplicables a problemas de Impacto y que recientemente se han empleado con ese fin. Eventualmente en los reportes de casos estudiados encontramos que varios autores emplean una misma metodología; con fines comparativos, únicamente se menciona el trabajo original o en su defecto el más antiguo.

Aún cuando en la matriz se reporte una metodología ideal, que casi podemos decir que es utópica, no se habla de cuál es la mejor metodología y esto es así, porque como ya mencionamos, no hay receta para los AIA, de cada relación Proyecto-Medio resulta una

única relación causa-condiciones-efecto. Un análisis estadístico de la evaluación-comparativa de las metodologías permitiría sin embargo, establecer cierta jerarquía entre las proposiciones de los distintos autores así como cuestionar las ventajas de emplear determinados criterios de los propuestos para la comparación. No en todos los proyectos se hace indispensable considerar los 37 -- criterios, en algunos habrá que considerar nuevos criterios y/o -- eliminar otros. La "Impactometría" tiene todavía un largo y sinuoso camino por recorrer.

En toda investigación científica seria, los investigadores al enfrentarse a un problema buscan en la literatura todas aquellas referencias a trabajos anteriores (recientes y clásicos) que aporten ideas nuevas, resultados y puntos a considerar en su propia investigación. Así, cuando un analista se topa con el predicamento de iniciar un análisis de Impacto Ambiental, buscará los reportes de casos similares que le auxilien en la selección de la(s) metodología(s) a desarrollar.

Si el analista hace por su cuenta una relación de los 37 criterios mencionados con la simbología empleada en este trabajo, -- (●, ●, ○, —) y recorre la matriz en busca de la(s) metodologías(s) que se ajuste a sus necesidades, incluso sólo por fases -- del análisis (por decir algo, sólo la cuantificación), podrá ahorrarse mucho tiempo en la selección de las metodologías. Podrá incluso, sabiendo las fallas de cada metodología, prevenirse de tal forma que contrarreste esas deficiencias y evite caer en los mismos errores.

Los análisis de impacto ambientales representan sin duda alguna un nuevo punto de vista en la planeación de acciones propues--

tas, puesto que en ellos no pesa más una disciplina que otra sino que todas participan en el análisis interdisciplinario para llegar a las decisiones o alternativas que más convengan a todos los intereses. No hay que olvidar desde luego que en la decisión final, por ejemplo en la selección de una zona que será destinada a soportar un nuevo asentamiento humano, puede ser que la zona escogida sea la menos propia ecológicamente hablando, pero el análisis de todas las disciplinas la postule como la mejor, en ese caso aún cuando el Ecólogo o mejor dicho su disciplina sea la más afectada, la zona es la mejor, le corresponde entonces dedicarse a aminorar y prever los efectos que la acción genere.

No se trata de atender siempre los efectos sino que los AIA - deben buscar eliminar las causas de esos efectos. Limitarse únicamente a hacer rescates de fauna en zonas por inundar, a formar -- bancos de semillas, etc., a parchar las cicatrices de los disturbios, no basta... es seguir el juego, es dejar la puerta abierta a que los disturbios continúen.

Si sabemos que las cosas se hacen mal y que generan impactos, por qué no en vez de dedicarnos a remediar modestamente los impactos, empezamos a pugnar porque las cosas se hagan mejor.

Esto no quiere decir que el Ecólogo ha de dedicarse a estar -- proponiendo las metodologías y/o especificaciones para que se conduzcan los estudios necesarios antes de emprender una acción determinada y que olvide por otro lado, que hay multitud de problemas que demandan ser atendidos de inmediato. Se trata por el contrario, de recomendarle que no olvide ni lo uno ni lo otro.

IX.- IMPORTANCIA DE LOS ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL/CONCLUSION:

La simple existencia de cuando menos 60 metodologías distintas para desarrollar Análisis de Impactos ambientales de muy diversa índole es una palpable evidencia de la creciente necesidad de realizar este tipo de estudios. Es un imperativo de la Humanidad el ponerse a examinar sus acciones para adecuarlas de tal forma que garanticen a largo y mediano plazo la viabilidad de la tierra como un planeta habitable del Universo, es decir, que si nuestra meta es la Conservación, ésto es la utilización de los ecosistemas optimizando su provecho para todos sus componentes, minimizando por otro lado, los riesgos de destrucción, el análisis de los Impactos Ambientales es el primer paso lógico en este proceso, -- pues ofrece la oportunidad de aportar datos novedosos a la Opinión Pública que incidan en los niveles de planeación y toma de decisiones, datos como los efectos de acciones propuestas de los que no se da cuenta en el mercado normal de intercambio de bienes y servicios, efectos que bien pueden y deben ser cotejados contra las ventajas económicas que se deriven de la acción propuesta, -- (Jain, 1977). El ver sólo la teoría y práctica del intercambio económico en la planeación, diseño, operación y toma de decisiones, como se hizo con éxito por muchos años, hasta antes de que los efectos de las acciones humanas dejaran de ser insignificantes, pueden tener en la actualidad, consecuencias adversas a largo plazo. Y sacrificar la permanencia a largo plazo de un Recurso por un beneficio de explotación inadecuada a corto plazo, es mucho menos que una mala solución, no es solución alguna.

Los Análisis de Impactos Ambientales deben ser objeto de revisión

siones exhaustivas y críticas por parte de aquéllos que resentirán directamente los efectos de la acción propuesta; se debe buscar generar una tensión tal, que los analistas actuando únicamente como catalizadores, generen una opinión pública canalizada, ésta sí, hacia los niveles de planeación y toma de decisiones y no como generalmente sucede, que el analista sirve como nexo entre la Opinión Pública y el nivel de Toma de decisiones, con riesgo a que la relación que guarda con éste último, se polarice de tal suerte que el nivel toma de decisiones-planeación limite, condicione o manipule el trabajo, a los analistas o a la opinión pública en voz de los analistas. (Westmann, 1973).

Ninguna especie puede existir en un medio creado exclusivamente por ella o en el que actúe siempre como disruptora del equilibrio que entre ella y todos los demás componentes de la Comunidad habían establecido. Cada miembro debe ajustarse a los demás y a las cambiantes condiciones del medio. El equilibrio ecológico es el único mecanismo que garantiza la permanencia de los recursos.

La madre naturaleza no tiene hijos consentidos (Gary, 1976), de ahí que el hombre no se escape a estas limitaciones, debe verse ligado a todos los seres vivos actuales y a los que nos precedieron; sólo así podrá comprender su relación y dependencia mutua con los microorganismos del suelo, las diatomeas de los mares, los osos, los insectos, las malezas, el bosque, la ortiga, la arena, las rocas, el sol, la lluvia, la luna, etc. Si el hombre comprende ésto, entenderá que cuando destruye, se destruye y que cuando crea, se engrandece.

X.- AGRADECIMIENTOS:

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma ayudaron a que este trabajo con todo lo que representa, sea hoy un hecho.

En particular a los Profesores Manuel F. Rico Bernal, Avedis - Aznavurian Apajian, José Ramírez Pulido, Jorge Soberón Mainero y - Luz del Carmen Colmenero Rolón, miembros del jurado y a los Profesores Miguel Alvarez del Toro, José Sarukhán Kermes, Ambrosio González Cortés, Bernardo Villa Ramírez, Cornelio Sánchez Hernández, - Homer B. Willis, Arthur H. Westing y Arturo Gómez Pompa. por su -- asesoría y consejo.

Mil gracias también a los miembros de todas las épocas de FAUNAM y a los personajes de "Los últimos 100 Camel"

Atte.

R.



## XI.- REFERENCIAS

### a) Problemas Ambientales e Impacto Ambiental

- 1.- Alvarez del Toro, Miguel 1975  
NOTAS ACERCA DEL IMPACTO QUE CAUSAN SOBRE  
EL MEDIO ECOLOGICO LAS OBRAS HIDRAULICAS  
EN EL SURESTE : PROYECTOS Y RECOMENDACIONES  
PARA AMINORARLO  
Instituto de Historia Natural del Estado  
de Chiapas , , Tuxtla Gutiérrez Chis.
- 2.- Armstrong, E.L. 1973  
DAM CONSTRUCTION AND THE ENVIRONMENT  
Transactions International Congress on  
Large Dams , Report No.16 Question 40  
Madrid pp.221-240
- 3.- Axtmann, R. C. 1975  
ENVIRONMENTAL IMPACT OF A GEOTHERMAL  
POWER PLANT  
Science 187:795-xi (7 March No.4179)
- 4.- Burchell, R.W. & David Listokin 1975  
THE ENVIRONMENTAL IMPACT HANDBOOK  
Center for Urban Policy Research  
Rutgers-The State University  
New Brunswick , New Jersey 237pp
- 5.- Canter, Larry W. 1977  
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT  
Mc.Graw-Hill Book Co. N.Y. 331pp
- 6.- Carson, Rachel 1962  
SILENT SPRING  
Houghton Mifflin , Boston
- 7.- Coale, Ansley J. 1970  
MAN AND HIS ENVIRONMENT  
Science 170:132-136
- 8.- Curry-Lindahl K. 1974  
CONSERVAR PARA SOBREVIVIR  
Editorial Diana México 413pp
- 9.- Cheret, I. 1973  
THE CONSEQUENCES ON THE ENVIRONMENT  
OF BUILDING DAMS  
Transactions International Congress on  
Large Dams , Report No.16/General Report  
Question 40 Madrid pp 1-103

- 10.- Dansereau, Pierre(Comp.) 1970  
 DESAFIO PARA LA SUPERVIVENCIA  
 Ed. Extemporáneos S.A.  
 México A Pleno Sol # 13 274pp.
- 11.- Dorst, Jean 1972  
 ANTES QUE LA NATURALEZA MUERA  
 Ediciones Omega S.A.  
 Barcelona 533pp
- 12.- Dubos, René & Barbara Ward 1972  
 UNA SOLA TIERRA  
 Fondo de Cultura Económica  
 México 278 pp
- 13.- Edington, J.M. & M.A.Edington 1977  
 ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PLANNING  
 Chapman and Hall  
 Halsted Press / A division of J.Wiley&Sons Inc  
 New York 246pp.
- 14.- Gary , Romain 1976  
in ANIMALES EN PELIGRO  
 Introducción/ Libros TIME-LIFE  
 México 264pp
- 15.- Gallopín, Gilberto C. 1976  
 RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
 ECOLOGIA E IDEOLOGIA  
in COMERCIO EXTERIOR Enero 1976  
 México pp45-49
- 16.- Lagler, K.F. 1971  
 ECOLOGICAL EFFECTS OF HYDROELECTRIC  
 DAMS  
in POWER GENERATION AND ENVIRONMENTAL  
 CHANGE (Berkowitz & Squires Eds.)  
 M.I.T. Press Cambridge Mass. pp.133
- 17.--Lebedev, Viacheslav 1948  
 EL RENOVADOR DE LA NATURALEZA  
 Historia de Michurin  
 Ediciones Siglo Veinte  
 Buenos Aires 254pp.
- 18.- Levin, Michael H. 1974  
 COMMENTARY-TOWARD AN ECOLOGY FOR  
 ALTERED COMMUNITIES  
 Ecology 55(2):225-226

- 19.- Liang, T.T. & E.P. Lichtenstein 1974  
 SYNERGISM OF INSECTICIDES BY HERBICIDES:  
 EFFECTS ON ENVIRONMENTAL FACTORS  
 Science Vol.186 No.4168 pág 1128  
 Dec. 13 ,1974
- 20.- Meadows, D.H. et.al. 1972  
 LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO  
 Fondo de Cultura Económica  
 Colección Popular # 116  
 México 252 pp
- 21.- Pisanty Levy, Julieta 1976  
 APLICACION PRELIMINAR DEL METODO DE  
 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO  
 POR LA PLANTA NUCLEOELECTRICA DE LAGUNA  
 VERDE, VERACRUZ  
 Tesis Profesional Biología  
 Facultad de Ciencias U.N.A.M. 164pp.;
- 22.- Sachs, I. et.al. 1974  
 MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO  
 Economía Política  
 I.P.N. Tercer Trimestre  
 Esc. Sup. de Economía VolXI(3)7-30
- 23.- Sills, David L. 1975  
 THE ENVIRONMENTAL MOVEMENT AND  
 ITS CRITICS  
 Human Ecology:An Interdisciplinary Journal  
 Vol.3(1):1-41
- 24.- Szekely, Francisco 1976  
 IMPACTO AMBIENTAL DE LAS GRANDES  
 PRESAS EN EL TROPICO  
 Ciencia y Desarrollo  
 CONACyT Vol II (11):3-10 nov/dic
- 25.- Szent-Györgyi, Albert 1970  
 EL MONO DEMENTE  
 Emecé Editores  
 Buenos Aires 169 pp.
- 26.- Westman, Walter E. & R.M. Gifford 1973  
 ENVIRONMENTAL IMPACT: CONTROLLING  
 THE OVERALL LEVEL  
 Science Vol.181 págs 819-825 31/Aug/73
- 27.- Wheeler, D.L. 1971  
 THE HUMAN HABITAT: Contemporary Readings  
 Van Nostrand Reinhold Company  
 New York 275pp

b) Metodologías y trabajos comparativos:

- 1.- Adkins, William G. and Dock Burke Jr., 1971  
INTERIM REPORT: SOCIAL, ECONOMIC, AND --  
ENVIRONMENTAL FACTORS IN HIGHWAY DECI--  
SION MAKING.  
(Fed. Highway Admon, Texas HRghway Dpt.,  
U.S. Dpt. of Transp.)  
College Station, Texas  
Texas Transp. Institute  
Texas A & M University. (Oct. 1971)
- 2.- Alden, H. R.  
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT:  
A procedure for coordinating and Organizing  
Environmental Planning  
Thorne Ecological Institute  
Boulder, Colorado.
- 3.- Baker, R. W. and J. D. Gruendler, 1972.  
A CASE STUDY OF THE MILWAUKEE GREEN BAY  
INTERSTATE CORRIDOR LOCATION.  
paper presented at Highway Research Board  
Summer Meeting.
- 4.- B.L.M.  
Bureau of Land Management, 1973  
ENVIRONMENTAL ANALYSIS  
Washington, D.C.  
B.L.M. Aug., 1973.
- 5.- B.O.R.  
Univ. of Wisconsin, 1974.  
HANDBOOK: Applications of Remote Sensing  
and Computer Techniques for recreation planning  
Vol. 1-4  
Bureau of Outdoor Recreation  
Madison, Wisconsin. March, 1974.
- 6.- Campos Cervera, Eulalio; Arnaldo Müller y  
Ataulpho Coutinho, 1975.  
HIDRELÉCTRICA DE ITAIPU  
PLANO BÁSICO PARA CONSERVAÇÃO DO  
MEIO-AMBIENTE  
Projeto ITAIPU-Binacional  
Brasil - Paraguai pp 32
- 7.- Canter, Larry W., 1978.  
METODOLOGIAS PARA DECLARACIONES  
DE IMPACTO AMBIENTAL  
Tema VI: Metodologías  
Memorias curso: Centro de Educación  
continúa, División de Estudios Superiores  
Facultad de Ingeniería UNAM pp 15

- 8.- Commonwealth Associates, Inc. 1972  
 ENVIRONMENTAL ANALYSIS SYSTEM  
 Rept. R-1447  
 prepared for the Northern States  
 Power Company, Jackson, Mich. sept. 1972.
- 9.- Chen, C.W. and G.T. Orlob. 1972  
 ECOLOGICAL SIMULATION FOR AQUATIC ENVIRONMENTS  
 final report prepared for  
 Office of Water Resource Research  
 U.S. Dept. of the Interior. Dec. 1972.
- 10.- Dearing, J. A. 1968.  
 ESTHETIC AND RECREATIONAL POTENTIAL OF SMALL  
 NATURALISTIC STREAMS NEAR URBAN AREAS  
 Water Resources Institute  
 University of Kentucky  
 Lexington, Kentucky. Apr. 1968.
- 11.- Dee, Norbert, et.al. 1972.  
 ENVIRONMENTAL EVALUATION SYSTEM FOR WATER  
 RESOURCES PLANNING.  
 Report to the U.S. Bureau of Reclamation  
 Battelle Memorial Institute  
 Columbus, Ohio. Jan. 1972.
- 12.- Dee N., Baker, J.; Drobny N. and Dukek. 1973  
 AN ENVIRONMENTAL EVALUATION SYSTEM FOR  
 WATER RESOURCE PLANNING  
 vol. 9, no. 3.  
 Ohio Environmental Protection Agency  
 Columbus, Ohio. 43201
- 13.- Detwyler, Thomas R. (Ed), 1971.  
 MAN'S IMPACT ON ENVIRONMENT  
 Mc. Graw-Hill Book Co.  
 N.Y. 731 pp.
- 14.- Dickert, T.G. 1974  
 METHODS FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT:  
 A COMPARISON  
 in Thomas G. Dickert & K. R. Domeny (Eds) 1974  
 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT:  
 GUIDELINES AND COMMENTARY  
 pp 127-143  
 University of California.  
 Berkeley
- 15.- Eckenrode, R.T. 1965.  
 WEIGHTING MULTIPLE CRITERIA  
 Management Sci  
 Vol. 12(3)  
 1965

- 16.- Environmental Impact Center, Inc.  
A METHODOLOGY FOR ASSESSING ENVIRONMENTAL  
IMPACT OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
final report for  
Department of the Interior Nov. 1973.
- 17.- Environmental Protection Agency and R. Rea  
of Resource Planning Associates:  
"HANDBOOK FOR ASSESSING THE SOCIAL AND ECONOMIC  
IMPACTS OF WATER QUALITY MANAGEMENT PLANS"  
Washington, D.C. July 1973.
- 18.- Fischer, D.W. & G.S. Davies  
AN APPROACH TO ASSESSING ENVIRONMENTAL IMPACT,  
J. Environ. Management  
Vol. 1 no. 3 pp 207-227 July 1973.
- 19.- Freeman, Peter H. 1974  
THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF A LARGE TROPICAL  
RESERVOIR;  
Guidelines for Policy and Planning;  
Based upon a case Study of Lake  
Volta, Ghana in 1973 and 1974  
Smithsonian Institution  
Washington, D.C. Office of Internat.  
and Environmental Programs 97 p.p.  
NTIS
- 20.- Hagerty, D.J. & Heer, Jr., J. E. 1976  
IMPACT ASSESSMENT OF POWER PLANTS  
A.S.C.E. Journal  
Power Division  
Vol. 102 No. 1 Jan. 1976.
- 21.- Hagerty, D.J. & J. E. Heer Jr. 1977  
ENVIRONMENTAL ASSESSMENTS AND STATEMENTS  
Van Nostrand Reinhold Co.  
V.N.R. Environmental Engineering Series  
N.Y. 367 pp
- 22.- Hemenway, Gail D. 1973  
DEVELOPERS HANDBOOK-ENVIRONMENTAL IMPACT  
STATEMENTS  
Associated Home Builders of the Greater  
East Bay, Inc.  
Berkeley, California 1973.
- 23.- Heuting, R. 1974  
A STATISTICAL SYSTEM FOR ESTIMATING THE DETERIORATION  
OF THE HUMAN ENVIRONMENT  
in J. W. Pratt (Ed.)  
Statistical and Mathematical Aspects of  
Pollution Problems pp 123-132  
Marcel Dekker New York 1974.

- 24.- Hill, M. 1966  
 A METHOD FOR EVALUATING ALTERNATIVE PLANS: THE GOALS-  
 ACHIEVEMENT MATRIX APPLIED TO TRANSPORTATION PLANS.  
 Doctoral Dissertation  
 University of Pennsylvania,  
 Philadelphia, Pennsylvania
- 25.- Hopkins, Lewis et.al. 1973  
 ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENTS: A HANDBOOK  
 FOR WRITERS AND REVIEWERS.  
 Institute for Environmental Quality  
 Chicago, Illinois  
 N.T.I.S. PB-226-276 August 1973.
- 26.- Jain, R.K. et.al. 1973.  
 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY FOR ARMY  
 MILITARY PROGRAMS  
 Interim Report D-13/AD 771062  
 U.S. Army Construction Engineering  
 Research Laboratory (CERL) Dec. 1973.
- 27.- Jain, R.K., L.V. Urban & G.S. Stacey 1977  
 ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS A NEW DIMENSION  
 IN DECISION MAKING  
 Van Nostrand Reinhold  
 Environmental Engineering Series  
 New York pp xi +330
- 28.- Kane, J., I. Vertinsky, W. Thompson 1973  
 KSIM: A METHODOLOGY FOR INTERACTIVE RESOURCE  
 POLICY SIMULATION  
 Water Resources Research  
 Vol. 9: 65-79.
- 29.- Klein, G.E. 1969.  
 EVALUATION OF NEW TRANSPORTATION SYSTEMS  
in Defining Transportation Requirements  
 Papers and Discussions  
 American Society of Mechanical Engineers  
 New York, N.Y.
- 30.- Krauskopf, T.M. & D.C. Bunde 1972  
 EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT THROUGH A  
 COMPUTER MODELLING PROCESS  
in Ditton, R. & Th. Goodale (Eds.)  
 ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS: PHILOSOPHY AND  
 METHODS  
 University of Wisconsin Sea Grant Program  
 Madison, Wisconsin pp 107-125
- 31.- Lacate, D.S. 1970  
 THE ROLE OF THE RESOURCE INVENTORIES AND LANDSCAPE  
 ECOLOGY IN THE HIGH-WAY ROUTE SELECTION PROCESS  
 Dpt. of Conservation  
 Cornell University. Ithaca, N.Y.

- 32.- Lamanna, R.A., 1964  
VALUE CONSENSUS AMONG URBAN RESIDENTS  
Jour. Am. Inst. Planners  
Vol. 30 no. 4 1964.
- 33.- (LARS) Landscape Architecture Research Service 1967  
"THREE APPROACHES TO ENVIRONMENTAL RESOURCE  
ANALYSIS"  
Harvard University  
Cambridge, Massachusetts, Nov. 1967.
- 34.- Leopold, L.B. et.al. 1971  
A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT  
Geological Survey Circular 645
- 35.- Leslie, P.H. 1948  
SOME FURTHER NOTES ON THE USE OF MATRICES  
IN POPULATION MATHEMATICS.  
Biometrika 35: 213-245
- 36.- Little, Arthur D. Inc. 1971  
TRANSPORTATION AND ENVIRONMENT: SYNTHESIS FOR ACTION:  
Impact of National Environmental Policy Act of 1969  
on the Department of Transportation.  
Vol. 3 Options for Environmental Management  
Department of Transportation.
- 37.- Manheim, M.L. et.al. 1971  
COMMUNITY VALUES IN HIGHWAY LOCATION AND DESIGN:  
A PROCEDURAL GUIDE  
report prepared by Urban Systems Laboratory  
M.I.T. for Highway Research Board Sept. 1971
- 38.- Moore, J.L. et. al. 1973.  
A METHODOLOGY FOR EVALUATING MANUFACTURING  
ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENTS FOR DELAWARE'S  
COASTAL ZONE.  
Report to the State of Delaware,  
Columbus, Ohio.  
Battelle Memorial Institute June 1973
- 39.- Multiagency Task Force Dec. 1972.  
GUIDELINES FOR IMPLEMENTING PRINCIPLES AND  
STANDARDS FOR MULTIOBJECTIVE PLANNING OF WATER RESOURCES  
Review Draft  
U.S. Bureau of Reclamation  
Washington, D.C. N.T.I.S. Dec. 1972.
- 40.- Munn, R.E. (Ed) 1975.  
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT; Principles  
and Procedures.  
Scientific Committee on Problems of the  
Environment (SCOPE)  
SCOPE Report # 5.



- 41.- Mc. Harg, I. 1968.  
A COMPREHENSIVE HIGHWAY ROUTE-SELECTION METHOD:  
HIGHWAY RESEARCH RECORD  
246 pp. 1-15
- 42.- Mc. Harg, I. 1969  
DESIGN WITH NATURE  
Garden City  
New York  
Natural History Press pp. 31-41
- 43.- Mc.Kenny, C.E.B. et.al. 1971  
INTERSTATE-75: EVALUATION OF CORRIDORS PROPOSED  
FOR SOUTH FLORIDA.  
Report prepared by University of Miami  
Center for Urban Studies for Florida Department  
of Transportation.
- 44.- Mc. Mahon, David F. 1973.  
ANTROPOLOGIA DE UNA PRESA  
Instituto Nacional Indigenista  
SEP/INI #19  
México 174 pp
- 45.- New York, Central N.Y. Regional Planning and  
Development Board 1972.  
ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT  
prepared for Department of Housing and Urban  
Development (HUD)  
NTIS PB 217-517
- 46.- Odum, E.P. et.al. 1971  
OPTIMUM PATHWAY MATRIX, ANALYSIS APPROACH TO THE  
ENVIRONMENTAL DECISION MAKING PROCESS  
University of Georgia  
Institute of Ecology  
Athens, Georgia (Mimeographed) 18 pp.
- 47.- Official U.S. Department of the Army 1972  
DRAFT ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT  
Curry Creek Reservoir North Oconee River  
Georgia May 1972.
- 48.- Official U.S. Army Corps of Engineers District 1972  
Seattle, Washington  
FINAL ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT  
Mud Mountain Dam and Reservoir, White River  
Washington, D.C. Jan. 1972.
- 49.- Oglesby, C.H., G. Bishop & G. Willeke 1969.  
SOCIO-ECONOMIC AND COMMUNITY FACTORS IN PLANNING  
URBAN FREEWAYS.  
Stanford University  
Research Project for California  
Transportation Agency Oct. 1969

- 50.- Orlob, G.T., et.al. 1970.  
WILD RIVERS: METHODS FOR EVALUATION  
Report prepared by Water Resources Engineers  
for the U.S. Department of the Interior. Oct. 1970.
- 51.- Pielou, E.C. 1969  
AN INTRODUCTION TO MATHEMATICAL ECOLOGY  
Wiley & Sons, N.Y.
- 52.- Pikul, R. 1974  
DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL INDICES  
in Pratt, J. W. (Ed) 1974  
Statistical and Mathematical Aspects of Pollution  
Problems pp 103-121  
Marcel Dekker, New YORK
- 53.- Schlesinger, B. and D. Laetz 1973.  
A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR APPLYING ENVIRONMENTAL  
ASSESSMENT MATRIX TECHNIQUES  
Environ, Sci. Vol. XVI no. 4  
pp. 11-16 July-Aug. 1973
- 54.- SE Wisconsin, Southeastern Wisconsin, Regional Planning  
Commission 1966.  
LAND USE TRANSPORTATION STUDY - FORECAST AND  
ALTERNATIVE PLANS: 1990  
Vol. 2 Plan Rept. 7 June 1966
- 55.- Smith, M.A. 1974.  
FIELD TEST OF AN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT  
METHODOLOGY.  
Rept. ERC-1574  
Environmental Resources Center  
Georgia Institute of Technology  
Atlanta, Aug. 1974.
- 56.- Sørensen, J. 1970  
A FRAMEWORK FOR IDENTIFICATION AND CONTROL OF RESOURCE  
DEGRADATION AND CONFLICT IN THE MULTIPLE USE OF A  
COASTAL ZONE  
University of California  
Department of Landscape Agriculture  
Berkeley
- 57.- Stover, LV. 1972.  
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT: A procedure  
Miami, Florida,  
Canders and Thomas Inc.
- 58.- Tabors, J.G.; 1973  
MODEL FOR LANDSCAPE RESOURCE ASSESSMENT,  
Water Resources Research Center  
Univ. of Massachusetts at Amherst Feb. 1973

- 59.- Tulsa District U.S. Army Corps of Engineers 1972  
 MATRIX ANALYSIS OF ALTERNATIVES FOR WATER  
 RESOURCE DEVELOPMENT  
 Draft Technical Paper  
 (H. B. Willis)
- 60.- Turner, A. K. & I. Hausmanis 1972.  
 COMPUTER-AIDED TRANSPORTATION CORRIDOR SELECTION IN  
 THE GUELPH-DUNDAS AREA.  
 Ontario, Canada.
- 61.- Urban, L.V. et.al. 1975.  
 COMPUTER-AIDED ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS FOR  
 CONSTRUCTION ACTIVITIES: User Manual Technical Report E-50  
 U.S. Army Construction Engineering Research Lab.  
 (CERL) March 1975.
- 62.- Vélez Muñoz, R. 1974.  
 EFECTOS SOCIOECONOMICOS Y ECOLOGICOS DE LOS  
 INCENDIOS FORESTALES  
 Boletín de la Estación Central de Ecología  
 Año III No. 5 1974  
 Madrid.
- 63.- Walton, L. Ellis Jr. & James E. Lewis 1971  
 A MANUAL FOR CONDUCTING ENVIRONMENTAL IMPACT STUDIES  
 Virginia Highway Research Council  
 NTIS PB-210-222
- 64.- Warden, R.E. & W.T. Dagodag 1976.  
 ENVIRONMENTAL IMPACT REPORTS  
 (A guide to the preparation and review of...)  
 Security World Publishing Co., Inc.  
 Los Angeles, California. 133 pp.
- 65.- Warner, N.L. & D.W. Bromley 1974  
 ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS: A REVIEW OF THREE  
 METHODOLOGIES  
 Tech. Rept.  
 Wisconsin Water Resources Center  
 University of Wisconsin. Madison.
- 66.- Warner, N.L. et.al. 1974.  
 AN ASSESSMENT METHODOLOGY FOR THE ENVIRONMENTAL  
 IMPACT OF WATER RESOURCE PROJECTS.  
 Battelle Columbus Laboratories prepared for U.S.  
 E.P.A. by Washington Environmental Research Center  
 Washington, D.F. July 1974.  
 NTIS PB-240-002
- 67.- Washington State University 1968  
 Highway Research Section Engineering Research Division WSU  
 A STUDY OF THE SOCIAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL IMPACT  
 OF HIGHWAY TRANSPORTATION FACILITIES ON URBAN COMMUNITIES

68.- WSCC, Western Systems Coordinating Council 1971  
Coe, Robert (Chairman)  
Environmental Committee  
ENVIRONMENTAL GUIDELINES  
Southern California Electric Co.  
Environmental Committee.

69.- Yorque, Ralf (Ed) 1976.  
ECOLOGICAL AND RESILIENCE INDICATORS FOR MANAGEMENT  
Managing the Unknown: Methodologies for  
Environmental Impact Assessment  
Second Workshop April 1976  
Institute of Resource Ecology  
Univ. of British Columbia  
Vancouver, B.C. Canada 2 tomos

-----

XII.- INDICE :

I.- INTRODUCCION.....	1
Aparición de agentes transformadores.....	2
II.- GENERALIDADES.....	6
Leyes Ecológicas .....	9
III.- IMPACTO AMBIENTAL .....	12
IV.- ACCIONES QUE GENERAN IMPACTOS AMBIENTALES.....	14
V.- ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL A.I.A.....	15
VI.- METODOLOGIAS PARA LOS A.I.A.	
1.- Ad-Hoc .....	19
2.- Mapeo .....	21
3.- Listados .....	23
4.- Matrices .....	26
5.- Redes de Eventos .....	28
6.- Combinación Computorizada .....	29
VII.- COMPARACION DE METODOLOGIAS .....	30
TABLA DE TRABAJOS COMPARATIVOS .....	32
Criterios para la Comparación	
i) Tipo .....	33
ii) Identificación .....	34
iii) Cuantificación .....	36
iv) Interpretación .....	37
v) Comunicación .....	41
vi) Limitantes .....	43
FIGURAS, GRAFICA Y MATRIZ DE COMPARACION .....	46bis
VIII.- COMENTARIO AL ANALISIS COMPARATIVO .....	47

IX.- IMPORTANCIA DE LOS A. I. A./CONCLUSION .....	50
X.- AGRADECIMIENTOS .....	52
XI.- REFERENCIAS	
a) Problemas Ambientales e Impacto Ambiental...	53
b) Metodologías y trabajos comparativos .....	56
XII.- INDICE .....	65

-----

F E D E e Rattus ssp

hoja		dice	debe decir
6	punto 1	influencia	influencia
10	inciso 9	dicutable	discutible
19	punto 1	exlcusivamente	exclusivamente
26	primer párrafo	Univerdidad	Universidad
"	punto 4	emplo	empleo
32	tabla	Drokmery	Drobney
39	punto 22	pargicipación	participación
42	punto 28	qeuada	queda
43	primer párrafo	compelto	completo
45	punto 35	pueron	podieron
"	punto 36	realtividad	relatividad
61	cita 43	trnaportation	Transportation
"	cita 44	Instituo	Instituto

atte

R.