

RAMIREZ RIVADENEIRA STALIN GILSON
REINA LOPEZ ROMEL DANIEL
PAZMIÑO FLORES YADIRA CARMEN
CABRERA POGO VERONICA GABRIELA

GESTIÓN AMBIENTAL



Primera edición: octubre 2019

© Ediciones Grupo Compás 2019

ISBN: 978-9942-33-142-7

Diseño de portada y diagramación: Grupo Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa de la editorial.

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Guayaquil-Ecuador 2019

GESTIÓN AMBIENTAL

Autores

RAMIREZ RIVADENEIRA STALIN GILSON
REINA LOPEZ ROMEL DANIEL
PAZMIÑO FLORES YADIRA CARMEN
CABRERA POGO VERONICA GABRIELA

GESTIÓN AMBIENTAL

Autor.

RAMIREZ RIVADENEIRA STALIN GILSON

REINA LOPEZ ROMEL DANIEL

PAZMIÑO FLORES YADIRA CARMEN

CABRERA POGO VERONICA GABRIELA

Experiencia académica:

Docentes del Instituto Superior Tecnológico

Corporativo Edwards Deming

Este libro fue elaborado en el contexto de desarrollo de la educación por el Instituto Superior Tecnológico Corporativo Edwards Deming, sus contenidos son una estructura básica para lograr un proceso de aprendizaje ideal.

El documento mantiene una revisión de doble par ciego lo que permite considerarse como una obra que contribuye con la formación profesional, consiguiendo el aval de universidades en América como la Universidad de Oriente y UO University.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I.....	5
COMPONENTES, FUNCIONES E INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....	5
GESTIÓN AMBIENTAL	5
Definición de la gestión ambiental	5
Conceptos importantes	6
Componentes de la gestión ambiental	6
La política ambiental.....	7
La legislación ambiental	9
Legislación según Kelsen	10
La institucionalidad ambiental.....	11
FUNCIONES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....	12
Responsabilidades.....	13
Instrumentos de gestión ambiental.....	14
Instrumentos de regulación directa	14
Instrumentos administrativos.....	14
Instrumentos económicos.....	15
LA EDUCACIÓN LA INVESTIGACIÓN, LA ASISTENCIA TÉCNICA Y LA INFORMACIÓN AMBIENTAL	15
SOSTENIBILIDAD.....	17
Objetivos del desarrollo sostenible de la ONU.....	18
CAPÍTULO II	20
RECURSO AGUA, AIRE Y SUELO CONTAMINACIÓN, ANALISIS, MUESTREO Y TRATAMIENTOS.....	20
TULSMA.....	20
Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	20
Objetivos de Calidad Ambiental.....	20
RECURSO AGUA	20
Calidad del Agua	21
Norma de Calidad Ambiental para el Recurso Agua	21
Definiciones: recurso agua.....	22
Usos del agua	23

Parámetros de la caracterización de calidad de aguas	24
Estabilidad del agua.....	29
Muestreo y monitoreo del agua	30
Contaminación	31
Tratamientos	32
RECURSO AIRE.....	33
Calidad del aire	34
Norma de Calidad Ambiental para el Recurso Aire	34
Contaminación del recurso aire.....	37
Muestreo de aire	41
RECURSO SUELO	42
Suelo.....	42
Calidad de suelos	42
Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo.....	42
Definiciones: recurso suelo	43
Usos del suelo.....	44
Contaminación del recurso suelo	44
Análisis.....	47
SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL "SUIA"	48
SUIA	48
Regularización ambiental.....	48
Licenciamiento ambiental	49
Control y seguimiento ambiental	49
ARISTAS AMBIENTALES	50
Aristas de la problemática ambiental	50
Manejo de conflictos ambientales.....	50
CAPÍTULO III	52
CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL "ISO 14001"	52
RECURSOS NATURALES.....	52
Recursos naturales renovables.....	52
Recursos naturales no renovables	52
Manejo de recursos naturales.....	53
CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ECOSISTEMAS AMENAZADOS ...	54
Evaluación y diagnóstico del estado de la biodiversidad	56

Ecología y conservación del paisaje	57
Rehabilitación o cuidado de especies.....	57
Agroecología.....	57
ECONOMIA AMBIENTAL.....	58
Ciclos de vida de productos.....	60
Producción limpia	63
Lineamientos de políticas de PML en la empresa	63
Obligaciones generales para la producción más limpia.	64
Acciones estratégicas.....	64
Normas técnicas	64
SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	65
ISO 14001	65
GLOSARIO DE TÉRMINOS	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

INTRODUCCIÓN

La comprensión de la relevancia de la gestión ambiental es una prioridad que se presenta a los estudiantes, con base en contribuir a su formación profesional y, a su vez, facilita herramientas e insumos que ayudarán a generar criterios propios (referentes a la temática ambiental) en los diferentes aspectos de su vida laboral y cotidiana.

Gestionar y aplicar son actividades inseparables. La gestión desde la perspectiva que permite organizar y regular una problemática; y la aplicación representada por todos los procesos de ejecución y tratamiento que van orientadas a cumplir con la legislación vigente. Es debido a esta razón, que abarcar en conjunto estas dos temáticas se convierte en un requisito indispensable para entender a priori como desarrollar y manejar un sistema ambiental.

Acorde a Laura Massolo considera que:

La gestión ambiental tal y como la conocemos “es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales”. (Massolo, 2015).

Consecutivamente es importante mencionar que el objetivo último de este libro es lograr que el estudiante aplique los conceptos y ejercicios existentes en el presente documento, para desarrollar un criterio propio para abordar las posibles interacciones a las que esté expuesto en su ambiente laboral. En este contexto, será vital para el estudiante internalizar los conceptos y opiniones que se mencionen durante la exposición de los temas centrados en el “Texto de Gestión Ambiental” para poder expresarlos bajo el cariz de una ideología propia de preservación y conservación ambiental.

CAPÍTULO I

COMPONENTES, FUNCIONES E INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

GESTIÓN AMBIENTAL

Definición de la gestión ambiental

Existen varias definiciones de gestión ambiental, para abordarlas en toda su extensión podemos realizar un primer acercamiento acorde a la etimología de las palabras que la conforman.

Gestión proviene del latín *gestio/gestionis*, compuesta por el participio del verbo *gerere* (hacer, llevar a cabo) y el sufijo *-tio* (acción y efecto); por su parte, Ambiental procede del latín *ambiens/ambientis* que proviene del verbo *ambere* (rodear, estar a ambos lados).

Gestión	Ambiental
Gerere (hacer llevar a cabo) -tio (acción y efecto)	Ambere (Rodear, estar a ambos lados)

Tabla 1. Definición latín de Gestión Ambiental.

Fuente: Etimología de Gestión Ambiental

Para el caso de la legislación ecuatoriana, la gestión ambiental quedó definida en el Registro Oficial el 10 de septiembre del 2004 y se mantuvo en el Código Orgánico del Ambiente del 12 de abril del 2017 como: "Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida". (COA, 2017).

Conceptos importantes

Calidad Ambiental	El control de la calidad ambiental tiene por objeto prevenir, limitar y evitar actividades que generen efectos nocivos y peligrosos para la salud humana o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales
Daño Ambiental	Toda alteración significativa que, por acción u omisión, produzca efectos adversos al ambiente y sus componentes, afecte las especies, así como la conservación y equilibrio de los ecosistemas. Comprenderán los daños no reparados o mal reparados y los demás que comprendan dicha alteración significativa
Desarrollo Sustentable	Es el mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas; implican la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.
Impacto Ambiental	Son todas las alteraciones, positivas, negativas, directas, indirectas, generadas por una actividad obra, proyecto público o privado, que ocasionan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características al sistema natural.
Información Ambiental	Es toda la información calificada que procesa la Red Nacional de Información y Vigilancia Ambiental. La información ambiental se sustenta en sistemas de monitoreo y otras acciones de inspección y vigilancia; es de carácter público y debe difundirse periódicamente

Tabla 2. Conceptos importantes para entender el Capítulo 1

Fuente: (COA, 2017)

Componentes de la gestión ambiental

Ahora que conocemos las diferentes acepciones que tiene el término gestión ambiental es meritorio detallar cuáles son los componentes esenciales de la misma. Existen enfoques y contextualizaciones diferentes con respecto a que elementos se pueden considerar como esenciales, por lo que para nuestro

estudio se tomarán en consideración:

- La política ambiental
- La legislación ambiental
- La institucionalidad ambiental

A continuación, se describirá a modo de resumen los mencionados componentes.

La política ambiental



Imagen 1. La política ambiental

Fuente: (Calvo Marcilla, 2016)

La política ambiental está constituida por “es un conjunto de normas que una persona, una empresa o una organización acoge para realizar una determinada acción sobre el medio ambiente.” (ISO 14001, 2015). Este elemento adquiere relevancia en consideración que es imprescindible la intervención del Estado para mitigar, reducir y eliminar el deterioro ambiental causado por el desarrollo económico.

La política ambiental se caracteriza por poseer:

- **Especificidad:** Asegura la eficacia de sus postulados con respecto a uno o varios problemas ambientales correctamente identificados.
- **Flexibilidad:** A pesar de preservar como inamovibles los principios ambientales puede modificarse y adaptarse a nuevas necesidades.
- **Aplicabilidad:** Certifica que todo lo que enuncia puede ser aplicado a la realidad de la problemática.
- **Respeto:** Valora las características particulares de las

manifestaciones culturales y tradiciones del conglomerado social que regula.

Son instrumentos específicos de la política ambiental:

- a) La planeación ambiental
- b) El ordenamiento del territorio
- c) La regulación de los asentamientos humanos
- d) Las normas técnicas
- e) La evaluación de impacto ambiental
- f) Los sistemas nacionales de áreas protegidas
- g) La prevención y control de las catástrofes ambientales
- h) Educación y formación ambiental
- i) Los sistemas de información ambiental

COMENTA:



En el 2002, el sociólogo británico Anthony Giddens con respecto a la política ambiental mundial enunciaba una paradoja que lleva su nombre, en la que afirma:

“En vista que los peligros generados por el calentamiento global no son tangibles, inmediatos o visibles en el curso de la vida cotidiana, por muy formidables que puedan parecer, muchos se cruzarán de brazos y no harán nada concreto al respecto. Para cuando estos efectos se vuelvan visibles y agudos cualquier acción será, por definición, demasiado tardía.”

La legislación ambiental

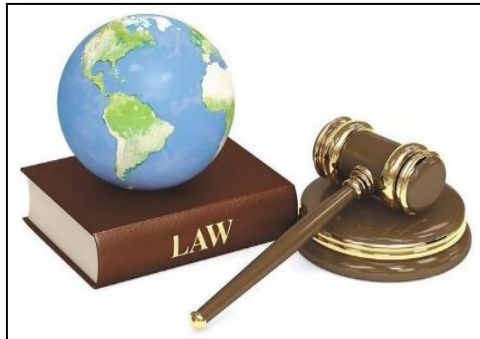


Imagen 2. La legislación ambiental

Fuente: (Legislación Ambiental, 2014)

Acorde a Susana G. Morales considera que la legislación ambiental es:

“es un conjunto de leyes, reglamentos y normas instituidos por la sociedad, con la finalidad de preservar y proteger la naturaleza, lograr una explotación racional de los recursos naturales renovables, tratando de mejorar la calidad de vida de la población y frenar las actividades que pueden dañar el medio ambiente”. (Morales Vargas, 2014).

Las normas de legislación ambiental pueden estar vinculadas a las constituciones o reglamentos internos de los diferentes países o formar parte de acuerdos internacionales de nivel regional y global.

La legislación ambiental puede clasificarse en función del objetivo por el cual fue creado, siendo estos:

- **Legislación deliberada:** Aquella que fue creada en pro de la protección del ambiente como un todo o de ciertos elementos ambientales
- **Legislación casual:** Aquella cuyo objetivo se basa en la regulación de una o varias conductas determinadas que inciden en la protección ambiental.

CONOCE:

- Algunos ejemplos importantes de la legislación ambiental deliberada específica incluyen: La protección de recursos naturales; el ordenamiento del ambiente construido; la protección de la salud humana y el desarrollo de normas técnicas para las actividades económicas.

Legislación según Kelsen

Para el entendimiento de la legislación ambiental es importante primero entender que la legislación atiende a un orden jerárquico establecido en la Constitución del Ecuador (2008).

Acorde a Hans Kelsen considera que: “En la esfera del derecho las normas jurídicas tienen una jerarquización. Se trata de un principio general que está presente en los distintos ordenamientos jurídicos de la mayoría de países. En este sentido, la pirámide de Kelsen permite comprender el ordenamiento jerárquico del sistema legal”. (Navarro, 2018).

La representación gráfica de la estructura del orden jurídico planteada por Hans Kelsen en su obra “Teoría pura del derecho” donde se ordena gráficamente el orden jerárquico de la legislación a través de la denominada “Pirámide de Kelsen” donde se aprecia, que en la parte superior de misma se encuentra la de mayor jerarquía y hacia abajo las de menor.

De tal manera que el orden jerárquico de la legislación resultante de acuerdo con el artículo 425 de la Constitución del Ecuador de acuerdo al esquema planteado por Kelsen es el siguiente:



Gráfico 1. Orden jerárquico de la legislación del Ecuador

Fuente: Art. 425 de la Constitución del Ecuador

Una vez entendida esta jerarquía corresponde entender lo correspondiente a la legislación en el ámbito del medio ambiente y la sostenibilidad ambiental, para lo cual siempre se debe empezar por cumplir lo contenido en la Constitución del Ecuador (ámbito nacional), seguidamente de los tratados y convenios internacionales ratificados por el Estado y desde allí continuar con el resto del ordenamiento jurídico que se supedita como se muestra en la pirámide presentada anteriormente.

La institucionalidad ambiental



Imagen 3. La institucionalidad ambiental

Fuente: (ISM, 2011)

La institucionalidad ambiental consiste en la estructura administrativa que permite el desarrollo de los otros componentes de la gestión ambiental. Por ende, es la depositaria de los postulados de la política ambiental y al mismo tiempo es capaz de fiscalizar y ejecutar las exigencias de la legislación ambiental. La organización de la institucionalidad ambiental dentro de un país puede estar repartida en organismos con funciones específicas, de esta manera generalmente se tienen:

- **Organismos de políticas y coordinación.** - Son entidades que operan en el ámbito cupular de los gobiernos y suelen estar vinculados directamente a la Presidencia de la República.
- **Organismos nacionales de planificación.** - Son entidades que tienden a desarrollar directrices generales sobre el ambiente, a definir planes y a formular políticas. Generalmente suelen estar vinculados a los parlamentos, cámaras o asambleas de representantes nacionales.
- **Organismos de carácter sectorial.** - Son entidades que se encargan de las funciones ejecutoras de la legislación ambiental,

con frecuencia adoptan la estructura de ministerios o secretarías que administran los procesos de regulación y fiscalización.

REFLEXION:



El Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador fue creado en octubre de 1996.

-¿Cómo crees que se realizaba la gestión ambiental en el país antes de esa fecha?

FUNCIONES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

En el Ecuador, la protección del medio ambiente se encuentra garantizada en la constitución vigente aprobada en el año 2008. La importancia de la aprobación de este cuerpo legal a nivel latinoamericano es entre varios motivos, que permitió que la Ley de Gestión Ambiental incorporara temas de justicia ambiental, conservación de los ecosistemas, biodiversidad e integridad del patrimonio genético del país.

El Código Orgánico del Ambiente, publicada en el 2017, constituye el cuerpo legal vigente más importante en el país en materia ambiental; y tiene como finalidad salvaguardar y detener el deterioro del medio ambiente.

Tiene funciones como:

-Establecer directrices ambientales a nivel país.
-Determinar obligaciones del sector público y privado.
-Sancionar el incumplimiento de la legislación.

Tabla 3. Funciones de la Ley de Gestión Ambiental Ecuatoriana

Fuente: (COA, 2017)

Responsabilidades

Acorde al Código Orgánico del Ambiente, algunas de las responsabilidades del Estado ejercida por la autoridad Ambiental Nacional, representada por el Ministerio de Medio Ambiente, son las siguientes:

- Promover la cooperación internacional entre países, organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y demás sujetos de derecho en el orden internacional.
- Articular la gestión ambiental a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, de conformidad con la Constitución, el presente Código y demás leyes pertinentes
- Garantizar la tutela efectiva del derecho a vivir en un ambiente sano y los derechos de la naturaleza, que permitan gozar a la ciudadanía del derecho a la salud, al bienestar colectivo y al buen vivir
- Garantizar la participación de las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades en la formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas, normas y de la gestión ambiental, de conformidad con la Constitución y la ley
- Promover y garantizar que cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios, asuma la responsabilidad ambiental directa de prevenir, evitar y reparar integralmente los impactos o daños ambientales causados o que pudiera causar.
- Instaurar estrategias territoriales nacionales que contemplen e incorporen criterios ambientales para la conservación, uso sostenible y restauración del patrimonio natural
- Garantizar que las decisiones o autorizaciones estatales que puedan afectar al ambiente sean consultadas a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente, de conformidad con la Constitución y la ley

Tabla 4. Responsabilidades de la Autoridad Ambiental Ecuatoriana.

Fuente: (COA, 2017)

Instrumentos de gestión ambiental

Los instrumentos de gestión utilizados en los países de la región tienen diversos orígenes y naturaleza. Algunos se utilizan desde la aparición de las primeras legislaciones que abordaban la temática ambiental y otros son de más reciente promoción. Estos instrumentos se clasifican en cuatro grandes categorías:

Instrumentos de regulación directa

Los instrumentos de regulación directa, también llamados de comando y control consisten en la promulgación y obligatoriedad de leyes y normas que persiguen objetivos de manejo y conservación de los recursos naturales renovables o en defecto de la calidad ambiental de los mismos.

Entre los más usados son los ya citados estándares de emisión y las normas de calidad. Un ejemplo de este tipo de instrumentos yace en los ejercicios realizados en el capítulo 2 del presente libro, con respecto a la regulación del agua, aire o suelo.

Instrumentos administrativos

Estos instrumentos contemplan las licencias ambientales, los permisos y modos semejantes que permiten adquirir el derecho a usar un recurso natural. Se los considera instrumentos de gestión en cuanto su expedición permite prever y mitigar los posibles impactos ambientales en los lugares en los que se conceden.

Una licencia ambiental por lo general viene precedida por una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en la cual se proporciona a la autoridad competente la información que esta le solicite en cuanto a todos los aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos, culturales, etc., que pueden deteriorarse por la actividad que se va a ejecutar.



CONOCE:

- En Brasil el uso de licencias ambientales es uno de los instrumentos más estructurados en la región referidos a los permisos ambientales. La legislación nacional establece tres tipos de permisos ambientales: un permiso previo, donde son establecidos los requerimientos básicos de localización, instalación y operación; el permiso de instalación cuando el proyecto de ingeniería debe tener detalles que posibiliten al organismo ambiental juzgarlo en relación con el control ambiental; y el permiso de operación requerido para la puesta en marcha.

¿Consideras que este proceso se cumple en el Ecuador?

Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos utilizan las fuerzas del mercado para integrarlos dentro de las decisiones ambientales y económicas. Generalmente, consisten en establecer un precio a las implicaciones ambientales que genera un determinado mercado. El instrumento más utilizado es el sistema de cargo o tasas que se aplican a las emisiones o efluentes que perjudiquen un ecosistema. Se fundamenta en el principio de “quien contamina paga” o “quien usa paga”. Quienes abogan por este tipo de instrumentos fundamentan que la adición de un costo adicional es un aliciente para que las industrias inviertan en tecnologías más limpias y mejores sistemas de recirculación de materias

LA EDUCACIÓN LA INVESTIGACIÓN, LA ASISTENCIA TÉCNICA Y LA INFORMACIÓN AMBIENTAL

El mejor instrumento que podemos legar a las futuras generaciones es el conocimiento y la conciencia pública sobre el medio ambiente. La formación de una percepción de la ciudadanía de la gravedad y prioridad de los problemas

ambientales va a estar siempre condicionados por los valores y la cultura de un país o región particular, que están determinados por los procesos de educación formal e informal.

En un buen número de países de la región (América Latina) los problemas que aquejan al sistema educativo (educación básica, secundaria y universitaria) relacionados a la cobertura y calidad de los mismos limitan abordar la problemática ambiental. Sin embargo, la comunidad académica mundial apunta a que son los sectores juveniles quienes poseen una elevada sensibilidad frente a los temas de contenido ambiental y el problema reside en la poca importancia que los sectores políticos y empresariales le otorgan.

A pesar de esta problemática, es evidente que las poblaciones parecen ser cada vez menos tolerantes frente al deterioro ambiental en algunas áreas, como el deterioro de la calidad y cantidad de la oferta del agua. Las organizaciones ecológicas mundiales apuntan a que la educación ambiental debe ir orientada a la percepción del bien ambiental más importante para una comunidad. Así, una población que subsiste a través del turismo en una zona ecológica biodiversa, internaliza el problema si entiende que su desaparición compromete el origen de sus ingresos económicos.

Para tener una idea de los recursos naturales que consumes puedes realizar el test del Ministerio del Ambiente del Ecuador que determina cuantas hectáreas globales consumes. Lo puedes realizar en la página en línea:

huella-ecologica.ambiente.gob.ec

REFLEXIONA

- ¿Los ingresos económicos de tu comunidad dependen de la explotación de algún recurso natural?
- ¿Piensas que tu comunidad realiza actividades para preservar este recurso?
- ¿Consideras que las futuras generaciones podrán utilizar este recurso sin problemas?

SOSTENIBILIDAD

Es un plan mundial en favor de la dignidad, la paz y la prosperidad para las personas y el planeta, en la actualidad y en el futuro. Desde que comenzó a implementarse hace tres años, los países están traduciendo esta visión compartida a los planes y a las estrategias de desarrollo nacional. (ONU, 2018)

Es por ello, que la sostenibilidad tiene que entenderse como una disciplina articulada del conocimiento y como una nueva manera de repensar la relación de los hombres con la naturaleza, a partir de la integralidad de las dimensiones económicas, sociales, ambientales y de valores, que conlleve a una revolución global de supervivencia con el planeta-

La sostenibilidad ambiental se obtendrá siempre y cuando la explotación de los recursos naturales se mantenga dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural, a partir de planear la explotación de los recursos y de precisar los efectos que la explotación tendrá, sobre el conjunto del ecosistema.

Ejemplo:

- Un ejemplo de ello es la denominada economía verde, cuyo propósito es incidir en la producción de proyectos verdes (derivados de inversiones estratégicas tanto públicas como privadas), la cual considera a la tierra como la infraestructura para la vida que depende de su sistema bioproductivo, generando beneficios globales a partir de la preservación y conservación de los ecosistemas; por tanto, es posible tener sociedades sostenibles sin perjudicar el medio ambiente y vivir de la explotación que éste proporcione.

Para otros la esquematización del triángulo de Nijkamp, dará lugar a una libre interpretación dependiendo de lo que se entienda sobre qué es lo económico, lo social y lo ambiental. Es decir, dependiendo de la concepción que se tenga de cada uno de estos tres objetivos y/o su relación, así mismo se definirá la comprensión de qué es la sostenibilidad y/o sustentabilidad o de qué concepto se está hablando.

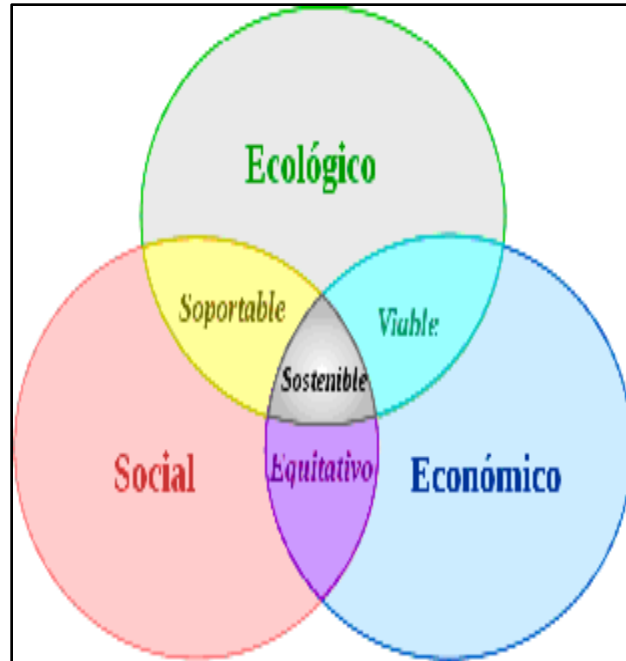


Gráfico 2. Triangulo sostenible de Nijkamp

Fuente: (Desarrollo Sustentable, 2011)

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. (PNUD, 2015).

Objetivos del desarrollo sostenible de la ONU

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad, los objetivos son los siguientes:

1. Fin de la Pobreza	2. Cero Hambre	3. Salud y Bienestar	4. Educación de Calidad
5. Igualdad de Genero	6. Agua limpia y saneamiento	7. Energía asequible y poco contaminante	8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, Innovación e Infraestructura	10. Reducción de las Desigualdades	11. Ciudades y Comunidades Sostenibles	12. Producción y Consumo Responsable.
13. Acción por el Clima	14. Vida Submarina	15. Vida de Ecosistemas Terrestres	16. Páz, Justicia e Instituciones Solidas
17. Alianzas para lograr los objetivos			

Tabla 5. Objetivos del desarrollo Sostenible de la ONU

Fuente: (PNUD, 2015)

CAPÍTULO II

RECURSO AGUA, AIRE Y SUELO CONTAMINACIÓN, ANALISIS, MUESTREO Y TRATAMIENTOS

TULSMA

Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

El T.U.L.S.M.A es una herramienta a favor del ambiente, compuesto por varios libros con títulos diferentes pero enfocados a un solo objetivo, el Ambiente, el enfoque de la siguiente guía toma solamente el Sexto libro del T.U.L.S.M.A de la Calidad Ambiental, la cual nos detalla las caracterizaciones de los tres recursos que vamos a tratar: Agua, Suelo y Aire. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015)

Objetivos de Calidad Ambiental.

Las normas técnicas de calidad ambiental y de emisión, descarga y vertidos guardarán concordancia con los planes de prevención y control de la contaminación, en los ámbitos local, provincial, sectorial o de gestión del recurso y con el presente Libro.

De acuerdo a los objetivos de calidad ambiental establecidos para la prevención y control de la contaminación ambiental, se dictará normas técnicas de emisión y descarga nacionales, regionales, provinciales o locales, sectoriales o para ecosistemas o áreas naturales específicas.

RECURSO AGUA

El agua es un recurso renovable que se recicla naturalmente a través del ciclo hidrológico. Sin embargo, los recursos de agua son finitos. De la masa total de agua que existe en el planeta apenas un 2,8% de ella está constituida por agua dulce.

De este porcentaje un 78% se encuentra encerrada o encapsulada (Hielo polar, rocas, vapor de agua), y de la cantidad restante un 99,4% es inaccesible por encontrarse formando parte de aguas subterráneas.

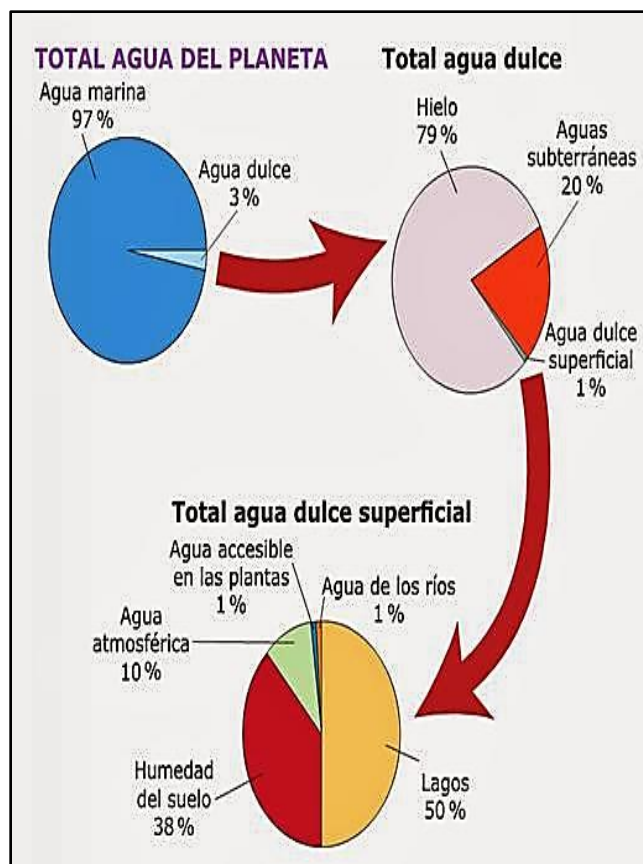


Gráfico 3. Cantidades de agua según su localización

Fuente: (Barrios, 2015)

Calidad del Agua

Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreo y monitoreo de descargas, vertidos y cuerpos receptores. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015).

Norma de Calidad Ambiental para el Recurso Agua

Establecida bajo el amparo del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Acuerdo Ministerial 97, 2015), se determina que:

-Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para la descarga en cuerpos de agua y sistemas de alcantarillado.
-Permisos de descarga.
-Los parámetros de monitoreo de las descargas a cuerpos de agua y sistemas de alcantarillado de actividades industriales o productivas, de servicios públicas o privadas.
-Métodos y procedimientos para determinar parámetros físicos, químicos y biológicos con potencial riesgo de contaminación del agua.
-Los principios básicos y enfoque general para el control de la contaminación del agua
-Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos.
-Las definiciones de términos importantes y competencias de los diferentes actores establecidas en la ley,

Tabla 6. Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio Del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua.

Fuente: (MAE, 2015)

Definiciones: recurso agua

Con el objetivo de entender durante el capítulo 2 los procesos de tratamiento del recurso agua es necesario conocer algunos de los términos más importantes, así:

Agua Residual	Es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.
Agua Subterránea	Es toda agua del subsuelo, especialmente la que se encuentra en la zona de saturación.
Agua Superficial	Es la masa o cuerpo de agua que se encuentran sobre la superficie de la tierra
Carga Contaminante	Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales o presente en un cuerpo receptor expresada en unidades por unidad de tiempo
Capacidad de auto depuración	Es la propiedad que tiene un cuerpo receptor para mejorar su calidad, en forma tal que se cumpla con un objetivo o norma de calidad establecida en

	determinadas condiciones de tiempo y espacio.
Cuerpo Receptor	Río, cuenca, cauce o cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales.
Descarga Puntual	Cualquier fuente definida de la cual se descargan o pueden descargarse contaminantes.
Efluente	Líquido que sale de un proceso o planta de tratamiento de aguas residuales.
Línea Base	Denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.
Metales Pesados	Elementos con densidad relativa mayor de 4 o 5, localizados en la tabla periódica con número atómico 22 a 34 y 40 a 52, así como los de la serie de los lantánidos y los actínidos
Parámetro, componente o característica	Variable o propiedad física, química, biológica, combinación de las anteriores, elemento o sustancia que sirve para caracterizar la calidad del recurso agua o de las descargas.

Tabla 7. Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio Del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua.

Fuente: (MAE, 2015)

Usos del agua

El uso del agua puede venir determinado por un objetivo extractivo o consuntivo y no extractivo, in situ o no-consuntivo, estos a su vez se dividen acorde a las características intrínsecas de la actividad humana a la que corresponde su uso. De esta manera acorde a la figura se pueden tener varias categorías:

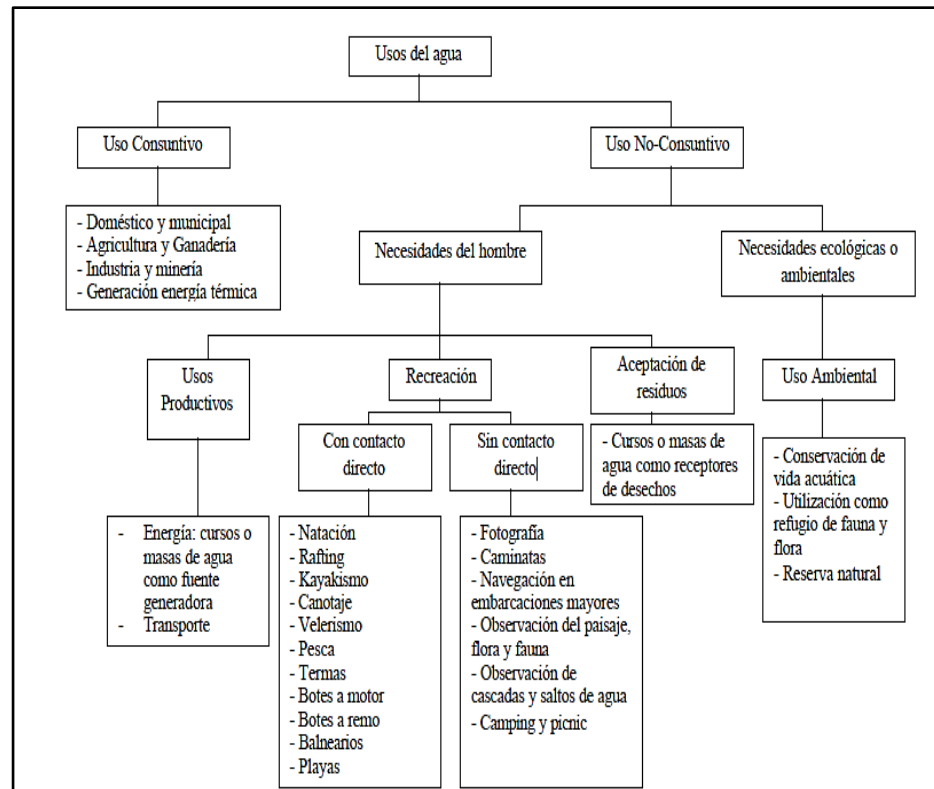


Gráfico 4. Usos del Agua

Fuente: Tomado de uach.cl.pdf

Parámetros de la caracterización de calidad de aguas

Color

El color visible del agua es el resultado de las diferentes longitudes de onda no absorbidas por el agua o de las sustancias disueltas presentes en el agua. La alteración en el color del agua puede ser referencia para la presencia de ácidos húmicos, elementos como el hierro y manganeso o elementos orgánicos procedentes de la descomposición de la lignina. Las normas ambientales establecen que el agua potable debe poseer un máximo de 20 unidades pt-Co (Color verdadero, UPC):

Color Verdadero: Corresponde al color del agua una vez que se ha removido la turbiedad de la misma.

Color Aparente: Corresponde al color producido por las sustancias presentes en la solución.



Imagen 4. Unidades de Color Hazen (UPC)

Fuente: (Color, 2010)

Olor

Es un factor importante de aceptabilidad sobre todo en aguas potables y recreacionales. Los problemas de olor generalmente son causados por la presencia de compuestos orgánicos. La siguiente tabla provee una lista de posibles olores y la presencia de compuestos orgánicos potencialmente perjudiciales.

Compuestos Olorosos	Calidad del Olor
Aminas	A pescado
Amoníacos	Olor amoniacal
Diaminas	Carne descompuesta
Sulfuros de hidrógeno	Huevos podridos
Mercaptanos (Metilo y Etilo)	Coles descompuestas
Mercaptanos (Butilo y Crotilo)	Mofeta
Sulfuros orgánicos	Coles podridas
Eskatol	Materia fecal

Tabla 8. Cuadro comparativo de olores

Fuente: (Lenntech DMCC, 2018)

Conductividad específica

Es la expresión numérica de la capacidad de una solución acuosa de transportar corriente eléctrica. Está relacionada con el contenido de sales disueltas de agua, es decir de soluciones con iones inorgánicos. La información que nos da es una mineralización global, no permite identificar los elementos químicos involucrados.

La conductividad se mide en (m S/cm) y nos permite:

- Evaluar la calidad de agua para uso agrícola.
- Confirmar la pureza de agua destilada o desionizada.
- Establecer el grado de mineralización del agua o el contenido de Sólidos Disueltos Totales (SDT):

- $SDT = CE \times f \text{ (0,55-0,70)}$



Imagen 5. Medidor de Conductividad Térmica

Fuente: Tomado de geoteknik.com.pe

Temperatura

La elevación de la temperatura del agua, Puede tener impactos ecológicos significativos:

- Reducción del contenido de oxígeno disuelto en el agua.
- Aumento de actividad biológica.
- Alteración de solubilidad de diversas sales.
- Alteración del equilibrio de flora y fauna.

PH

El pH es un término usado universalmente para expresar la intensidad de las condiciones ácidas o alcalinas de una solución. En aguas naturales se relaciona con la geología del terreno y está dictaminado por la presencia o ausencia de ión específico. Por ejemplo a pH entre 7-8 predomina el bicarbonato (HCO_3^-)

Un pH menor a 7 nos indica que el agua se encuentra dentro de un rango ácido, mientras que un pH superior a 7 nos indica que el agua se encuentra dentro del rango alcalino.

El valor de pH determina:

- La disolución de minerales.
- La biodisponibilidad de metales.
- La especiación de metales.
- La reacción de agentes coagulantes en tratamiento de agua

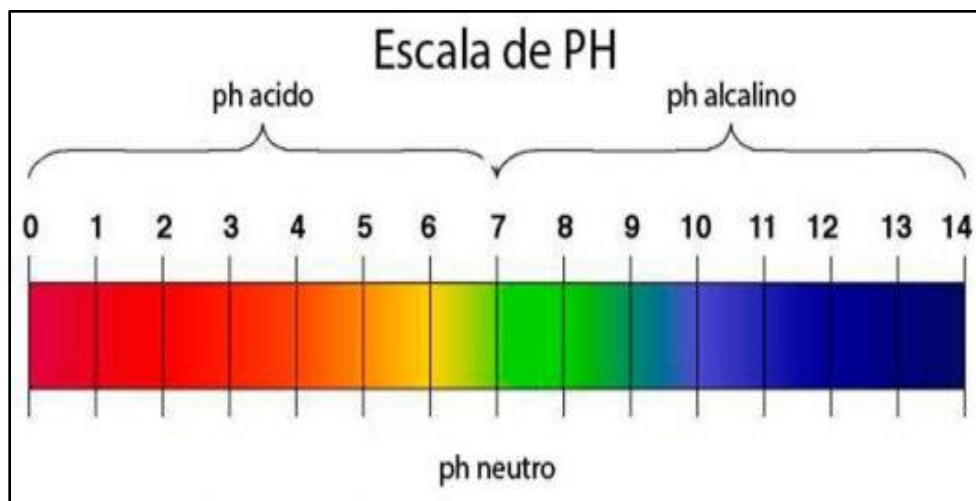


Gráfico 5. Escala de pH

Fuente: Tomado de experimentoscientificos.es

Sólidos

Se denominan sólidos a las materias suspendidas o disueltas en aguas naturales o residuales. Podemos encontrar las siguientes clases de sólidos en el agua:

<u>Sólidos Totales (ST):</u>	Corresponden a los sólidos que permanecen como residuo después de la evaporación del agua. Se obtienen mediante el secado de una muestra de agua a una temperatura definida entre los (103 y 105°C). Incluyen los sólidos suspendidos totales y los sólidos disueltos totales. Los sólidos totales permiten estimar el contenido total de sales. $ST = SDT + SST$
	Constituyen la porción de los sólidos totales que pasa a través de un filtro de 2,0 μm . Comprenden coloides y sólidos disueltos.
<u>Sólidos Disueltos Totales (SDT):</u>	Los sólidos disueltos totales permiten estimar el contenido de sales disueltas.
<u>Sólidos Suspendidos Totales (SST):</u>	Constituyen la porción de los sólidos totales que quedan retenidos en el filtro de 2,0 μm . Comprenden los sólidos sedimentables y no sedimentables.

	Los sólidos suspendidos totales permiten estimar la turbiedad y transparencia del agua y los lodos generados.
<u>Sólidos Fijos (SF):</u>	Corresponden al residuo de sólidos totales, suspendidos o disueltos, después de someter a una muestra a una temperatura de (550 +/- 50°C)
	Los sólidos fijos permiten estimar la presencia de materiales inorgánicos.
	Corresponden a la pérdida de peso durante la ignición una temperatura de (550 +/- 50°C).
<u>Sólidos Volátiles (SV):</u>	Los sólidos volátiles permiten estimar el contenido de materia orgánica presente en el agua.
<u>Sólidos sedimentables (Ssed):</u>	Es la porción de los sólidos suspendidos que sedimentan dentro de un período definido de tiempo. Pueden incluir material flotante. Se expresa en ml/L. Los sólidos sedimentables permiten estimar el volumen de sólidos que sedimentarán dentro de un período de tiempo definido.

Tabla 9. Clasificación de la sedimentabilidad
Fuente: (GWC, 2016)

Turbiedad

Es originada por la presencia de materias suspendidas y coloidales como arenas, arcillas, etc. La turbiedad es una propiedad óptica intrínseca de cada solución. En la práctica la turbiedad afecta:

- Reduce la eficiencia de desinfección al crear demanda de desinfectante.
- Constituye sitio de adsorción de tóxicos.
- Protege a los patógenos y coliformes de la desinfección.



Imagen 6. Muestras de Agua
Fuente: (Delgado de Meave, 2018)

Demanda de oxígeno

Corresponde a la diferencia entre la cantidad de oxígeno agregado y la concentración de oxidante residual medida después de un tiempo de contacto preestablecido a un pH y temperaturas dados.

Se utiliza como parámetro indicador de presencia de contaminantes orgánicos en fuentes de agua potable.

Dureza

La dureza del agua está regulada por los niveles de sales de Ca y Mg. También pueden contribuir a la dureza del agua sales de Fe, Mn Y Al.

Según el nivel de dureza, las aguas se clasifican como aguas duras o aguas blandas. Las aguas blandas o débiles son aguas agresivas de pH ácido (5-6); el uso de aguas blandas puede reducir el consumo de detergentes y permite ahorrar energía. Las aguas duras son aguas fuertemente mineralizadas que contienen iones de Ca y Mg, reducen la toxicidad de muchos metales y ayudan a proteger a los organismos acuáticos respecto a los metales.

Estabilidad del agua

Todas las características mencionadas ayudan al gesto ambiental a aplicar medidas de corrección con respecto al posible uso del agua. A pesar de ello se deben considerar qué características pasan a ser factores decisivos en cuanto a la estabilidad del agua. Como se resume en la siguiente tabla:

Factores que Intervienen en la estabilidad del agua	
-pH -Alcalinidad -Sólidos Disueltos Totales -Presencia de Calcio	Son afectados en diferente grado por el tratamiento del agua y pueden ser controlados en la planta de tratamiento
-Temperatura -Tiempo de Contacto -Oxígeno Disuelto	Es difícil actuar sobre ella. No es fácil controlarlos con prácticas convencionales

Tabla 10. Caracterización de contaminantes comunes en el agua
Fuente: (CEUPE, 2018)

Muestreo y monitoreo del agua

Con frecuencia el gestor ambiental se verá en la tarea de recolectar una muestra de agua para el análisis de factores que solo pueden realizarse en un laboratorio. Para recolectar una muestra se debe tomar en cuenta los diferentes tipos de muestra que pueden existir:

- **Muestra simple o puntual.-** Representa la calidad del agua sólo en el momento y lugar donde fue extraída.
- **Muestra compuesta,-** Se obtiene mezclando varias muestras simples de igual volumen. Se analiza una alícuota de esta mezcla y representa la composición promedio del período de muestreo.
- **Muestra integrada.-** Se obtiene mezclando muestras simples tomadas en diferentes puntos. Representa la composición promedio de un área determinada.

Cualquiera sea la opción de muestreo debemos procurar que la muestra cumpla con ciertos requisitos:

- La muestra debe ser representativa como sea posible del total que se desea caracterizar.
- Deben tomarse todas las precauciones para que la muestra no experimente cambios en el intervalo comprendido entre el muestreo y el análisis.
- El muestreo de sistemas multifásicos, o agua que contenga sólidos en suspensión o líquidos orgánicos que no se mezclan merecen procedimientos especiales como:

Tabla 11. Presevalentes para análisis de muestreo
Fuente: (IDEAM, 2018)

Contaminación

Es la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o la combinación de ellos, en concentraciones

PRESERVANTE	ACCIÓN	APLICABLE A:
Ácido Nítrico	Prevenir precipitación	Metales
Ácido Sulfúrico	Inhibir bacteriano	Muestras orgánicas
Álcali o Sosa	Forma Sales con compuestos volátiles	Cianuro
Refrigeración	Inhibidor bacteriano	Acidez, color, olor, alcalinidad

tales y con un tiempo de permanencia tal, que causen en estas condiciones negativas para la vida humana, la salud y el bienestar del hombre, la flora, la fauna, los ecosistemas o que produzcan en el hábitat de los seres vivos, el aire, el agua, los suelos, los paisajes o los recursos naturales en general, un deterioro importante.

Clases de Contaminantes

Los contaminantes que cada vez con más frecuencia y en mayor cantidad se encuentran presentes en el agua son

- **Contaminantes microbiológicos:** Son aquellos organismos microscópicos que son potenciales transmisores de enfermedades infecciosas como: cólera, hepatitis, disentería, fiebre tifoidea, etc.
- **Contaminantes inorgánicos:** Son aquellos compuestos o sustancias que son de origen inorgánico y casi siempre químicamente muy simples.
- **Contaminantes orgánicos:** Son sustancias químicas, generalmente de naturaleza muy compleja, y que se originan en forma natural, aunque casi siempre son sintetizadas químicamente por el hombre.
- **Contaminantes radiológicos:** Este tipo de contaminación también puede ser espontánea o inducida por el hombre, ya que hay depósitos naturales en los cuales se produce radiación alfa y gama, pero también se presenta por acciones antrópicas.

Componentes Indeseables

Los componentes indeseables más usuales que se puede encontrar en el agua son los siguientes:

Componente	Origen o composición	Formas de remoción
sólidos suspendidos	-materia orgánica e inorgánica -microorganismos	-sedimentación -filtración,
sólidos disueltos	-lixiviación natural en acuíferos	-nanofiltración -hiperfiltración -electrodialisis
orgánicos refractarios	-solventes industriales -insecticidas -herbicidas -plaguicidas -orgánicos sintéticos	-adsorción con carbón activado -destrucción con ozono -nanofiltración -hiperfiltración
patógenos	-microorganismos presentes en aguas no desinfectadas	-desinfección con agentes -oxidantes (cloro, ozono) -desinfección con calor -radiación UV
metales tóxicos	-lixiviación natural en acuíferos -contaminación antropogénica	-precipitación química -sedimentación -nanofiltración -hiperfiltración

Tabla 12. Componentes indeseables en el agua potable, orígenes y formas de remoción

Fuente: (Parámetros y características de las aguas naturales, 2014)

Tratamientos

Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de las aguas residuales. (Acuerdo Ministerial 97, 2015)

Tratamiento convencional para potabilizar el agua

El propósito del tratamiento del agua potable es el de remover patógenos, formas biológicas, materias orgánicas naturales y especies químicas que pueden ser fisiológicamente objetables. Los factores que deben ser tomados en cuenta para el agua potable son los siguientes:

- Turbiedad.

- pH.
- Microorganismos.
- Toxicidad.
- Desinfectante residual.

Tratamiento convencional para efluentes, previa a la descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado

Es aquel que está conformado por tratamiento primario y secundario, incluye desinfección:

Tratamiento primario. - Contempla el uso de operaciones físicas tales como: Desarenado, mezclado, floculación, flotación, sedimentación, filtración y el desbaste (principalmente rejillas, mallas, o cribas) para la eliminación de sólidos sedimentables y flotantes presentes en el agua residual.

Tratamiento secundario. - Contempla el empleo de procesos biológicos y químicos para remoción principalmente de compuestos orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos. El tratamiento secundario generalmente está precedido por procesos de depuración unitarios de tratamiento primario.

Tratamiento Avanzado para efluentes, previa descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado

Es el tratamiento adicional necesario para remover sustancias suspendidas y disueltas que permanecen después del tratamiento convencional para efluentes

RECURSO AIRE

Comúnmente llamamos aire al conjunto homogéneo de gases atmosféricos que son retenidos por la gravedad terrestre alrededor de nuestro planeta.

El aire es una capa gaseosa de suma importancia para la vida en la Tierra, ya que cumple funciones de protección de los rayos solares y de otros elementos foráneos como los meteoritos. Además, brinda a la dinámica química del planeta un conjunto de elementos indispensables de naturaleza gaseosa, como el oxígeno para la respiración, y permite que se produzca el ciclo hidrológico.

Composición del aire

El aire está compuesto por una mezcla de gases, de los cuales el nitrógeno, oxígeno y argón son los más predominantes, como se visualiza en el gráfico:

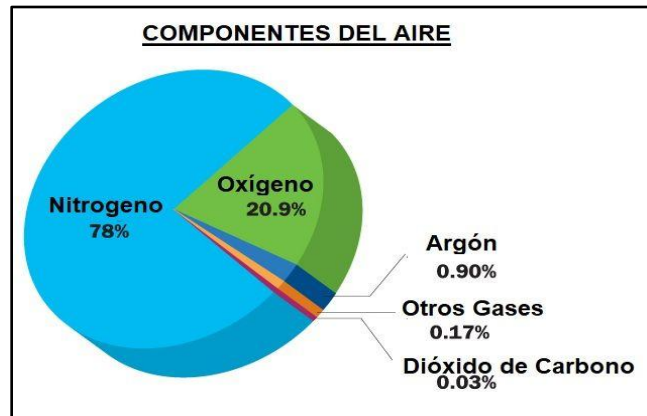


Gráfico 6. Componentes del Aire

Fuente: Tomado de areaciencias.com

Calidad del aire

Corresponde a características del aire ambiente como el tipo de sustancias que lo componen, la concentración de las mismas y el período en el que se presentan en un lugar y tiempo determinado; estas características deben garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

Norma de Calidad Ambiental para el Recurso Aire

Dentro de las normas de calidad aplicables al recurso aire se debe tomar en consideración que existe:

La Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión.

Establecida bajo el amparo del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Acuerdo Ministerial 97, 2015), esta norma establece:

-Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.

-Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión.

Tabla 13. La Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión
Fuente: (MAE, 2015)

La Norma de Calidad del Aire Ambiente.

Establecida bajo el amparo del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Acuerdo Ministerial 97, 2015), esta norma establece:

Los objetivos de calidad del aire ambiente.

Los métodos y procedimientos a la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

Tabla 14. Norma de Calidad del Aire Ambiente
Fuente: (MAE, 2015)

Definiciones: recurso aire

Con el objetivo de entender durante el capítulo 2 los procesos de tratamiento del recurso aire es necesario conocer algunos de los términos más importantes, así:

Aire	Es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.
Chimenea	Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.
Combustión	Oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases partículas, luz y calor.
Contaminante del aire	Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.
Emisión	La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.
Monitoreo	Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

Tabla 15. Norma de Calidad del Aire Ambiente

Fuente: (MAE, 2015)

Contaminación del recurso aire

La contaminación atmosférica existe desde hace varios siglos, sin embargo, la química atmosférica es una ciencia relativamente nueva. La investigación al respecto se ha intensificado en las últimas décadas, debido a las crecientes cantidades de contaminantes que han traído severas consecuencias a la humanidad.

Para entender los fenómenos que se desprenden de la contaminación atmosférica es necesario considerar que la atmósfera funciona como un complejo reactor químico. Conforme diferentes gases se acumulan en la misma la química entre ellos puede producir:

- **Cambio climático (Efecto invernadero).**- Se entiende por cambio climático a aquellas modificaciones de clima atribuido directamente o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.
- **Disminución de la capa de ozono estratosférico.**- El ozono corresponde a la formación de O_3 en la alta atmósfera debido a la interacción de moléculas de oxígeno bajo la radiación solar. Es un proceso de equilibrio que construye y destruye naturalmente una fina capa que evita la exposición directa a la radiación solar conocida como capa de ozono.
- **Contaminación del aire troposférico.**- Capa de la atmósfera terrestre que está en contacto con la superficie de la Tierra y se extiende hasta una altitud de unos 10 km aproximadamente; afectado por las acciones antrópicas.

Medidores de contaminantes del aire

El aire se mide atrapando una cantidad determinada, o un volumen dado, para luego cuantificar su o sus componentes por alguno de los métodos analíticos existente. Para ello se utilizan equipos denominados muestreadores de aire. Principalmente existen dos tipos principales de muestreadores:

- **De gases.**- Para medir gases el aire se atrapa y cuantifica mediante detectores de gases que funcionan con sensores específicos de la molécula de interés.

- **De partículas.-** Para medir las partículas se las separa del flujo de gas utilizando diferentes principios físicos (filtración, impactación), posteriormente se analizan y cuantifican con técnicas ad-hoc.

Para estos procedimientos existen al menos tres formas de expresar las concentraciones de las especies químicas presentes en el aire:

- Partes por millón (ppm)
- Partes por billón (ppb)
- Moléculas (o radicales) por cm^3 o,
- $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Basados en equivalencias se puede afirmar que;

- $\text{ppm} = \text{mg}/\text{L} = \mu\text{g}/\text{mL}$
- $\text{ppb} = \mu\text{g}/\text{mL} = \text{ng}/\text{L}$

Clases de Contaminantes Atmosféricos

Existen dos tipos de contaminantes atmosféricos:

-Contaminantes primarios.- Son emitidos en forma directa por sus fuentes. Los principales contaminantes primarios en contaminación atmosférica son:

- Monóxido de carbono (CO). Es el más abundante y ampliamente distribuido.
- Anhídrido sulfuroso o dióxido de azufre (SO_2)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Algunos hidrocarburos (HC)
- Algunos aerosoles atmosféricos

-Contaminantes secundarios.- Son generados en la atmósfera por reacciones químicas, algunas de las cuales son inducidas por la luz solar (reacciones fotoquímicas). Los contaminantes secundarios son:

- Dióxido de nitrógeno y derivados.
- Ozono (O_3). Smog fotoquímico.

- Aerosoles atmosféricos secundarios.
- Algunos hidrocarburos

Origen de los contaminantes

Dióxido de azufre (SO₂): El dióxido de azufre tiene un origen:

- **Antropogénico:** Quema de combustibles (carbón y petróleo y madera) o minerales (sulfuros de Cu, por ejemplo) que contienen azufre.
- **Natural:** Erupciones volcánicas o por la oxidación en la atmósfera del ácido sulfhídrico producido en suelos o sedimentos por la acción de bacterias **anaerobias**.

El monóxido de carbono (CO): Es un componente menor del aire seco. Se produce en la combustión incompleta del carbono o sus derivados (combustibles en general), provenientes de fuentes naturales o antropogénicas. Es un gas muy tóxico, pero incoloro, inodoro y no irritante. En atmósferas urbanas la fuente principal de CO antropogénico es el transporte.

Su principal efecto en la salud se evalúa por el porcentaje de carboxihemoglobina (COHb) que se expresa como porcentaje de la hemoglobina total que está unida al CO. La afinidad del CO por la Hb es > 200 veces superior que la del O₂. Por lo tanto, el nivel de COHb en la sangre está directamente relacionado con la concentración de CO en el aire inhalado.

Los óxidos de nitrógeno (NOx): Son compuestos de nitrógeno son producidos en todos los procesos de combustión que ocurren a temperaturas elevadas (o gran energía) en presencia del aire. Los vehículos motorizados constituyen una fuente significativa de los NOx: Los más importantes para los problemas de contaminación urbana son: el monóxido de nitrógeno NO y el dióxido de nitrógeno NO₂, gas de olor desagradable y que puede provocar desde una irritación moderada a una congestión pulmonar grave e inclusive la muerte. En la atmósfera estos compuestos forman ácido nítrico como aerosol secundario provocando lluvia ácida y reducción del ozono.

Los hidrocarburos.: Son compuestos químicos formados por C e H solamente pueden ser de origen natural o antrópico. Son muy abundantes en la naturaleza, puesto que muchos son el resultado de procesos metabólicos de plantas y animales. Los hidrocarburos son generados de la misma fuente que el CO, debido a combustión incompleta.

Algunos de ellos pueden generar cáncer (Carcinogénicos), algunos son irritantes o malolientes y algunos son capaces de reaccionar químicamente en la atmósfera para generar otros contaminantes. También puede inducir modificaciones genéticas (mutagénicos)

Aerosoles atmosféricos.: Se definen como partículas sólidas y líquidas dispersas en un medio gaseoso. Corresponden a partículas sólidas (humos y polvos) y gotitas (vapor y niebla) con tamaños variables entre 0,01 y 45-50 μm . Muchas de estas partículas penetran en el sistema respiratorio con mayor efectividad que los contaminantes gaseosos, se comportan sinérgicamente aumentando la toxicidad de otros contaminantes.

Estudios sobre la toxicidad y efectos sobre la salud humana indican asociación entre enfermedades respiratorias y el tamaño de las partículas de los contaminantes.

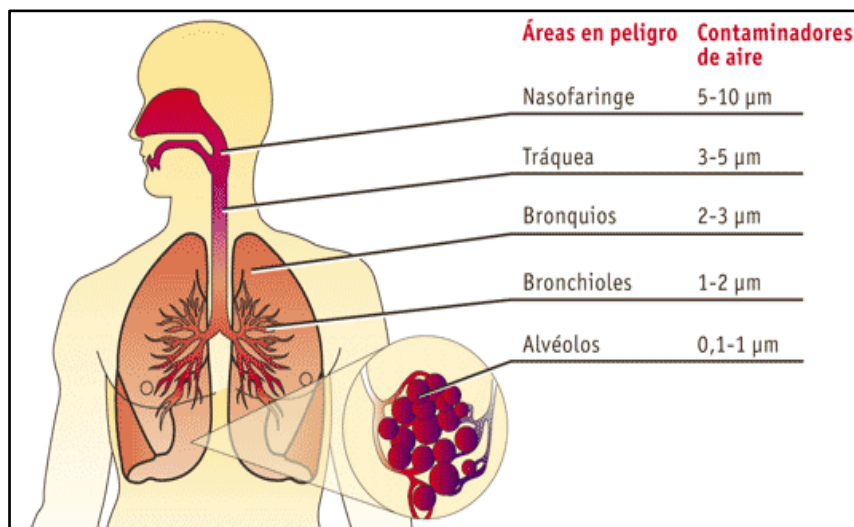


Imagen 7. Tamaño de la partícula y efectos en el cuerpo humano

Fuente: Tomado de redinnovacionEOI.com

Muestreo de aire

Existen tres tipos de muestreos para determinar calidad de aire:

- Muestreo de ambiente (Inmisiones)
- Muestreo de fuentes (Emisiones)
- Muestreo de exposición (Casos particulares)

Muestreo de Inmisiones y Emisiones

Cualquier método de medición de contaminantes del aire, está compuesto de tres componentes principales:

- Colección de la muestra
- Análisis (Químico cualitativo y cuantitativo o Físico)
- Tratamiento de los datos (Análisis estadístico)

Los datos finales serán válidos sólo si existe una adecuada complementariedad de los puntos anteriores. Los componentes a medir son:

- Gases inorgánicos.
- Gases orgánicos.
- Material particulado inorgánico.
- Material particulado orgánico.

Los materiales a ser medidos y comparados dependerán del tipo de fuente. En la siguiente tabla se muestra un pequeño resumen de lo que tiene que ser considerado para diferentes industrias.

Categoría principal	Subcategoría	Posibles Emisiones
Combustión en industria, comercios y servicios	Por tipo de combustible	CO, NOx, SOx, COV, NH ₃ y particulado
Industria química	Emisiones del proceso	NH ₃ , HCl, H ₂ SO ₄ , H ₂ S, H ₃ PO ₄ , SO ₂ , CO, COV y particulado
	Emisiones por combustión	CO, NOx, SOx, COV, NH ₃ y particulado
Producción de azúcar	Emisiones del proceso	Particulado
Curtiembres	Emisiones por combustión	CO, NOx, SOx, COV, NH ₃ y particulado
	Emisiones por combustión	CO, NOx, SOx, COV, NH ₃ y particulado
Productos de goma y plástico	Emisiones por combustión	CO, NOx, SOx, COV, NH ₃ y particulado

Tabla 15. Emisiones por cada empresa o industria

Fuente: (REVE, 2018) (ONUAA, 2015)

RECURSO SUELO

Suelo

La capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso.

Calidad de suelos

Para realizar una adecuada caracterización de este componente en los estudios ambientales, así como un adecuado control, se deberán realizar muestreos y monitoreo siguiendo las metodologías establecidas en el Anexo II y demás normativa correspondiente. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015)

La Autoridad Ambiental Competente y las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, en el marco de sus competencias, realizarán el control de la calidad del suelo de conformidad con las normas técnicas expedidas para el efecto. Constituyen normas de calidad del suelo, características físico-químicas y biológicas que establecen la composición del suelo y lo hacen aceptable para garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo

Establecida bajo el amparo del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la norma de calidad ambiental para el recurso suelo establece:

Los objetivos y parámetros de calidad ambiental del suelo a ser considerados para diferentes usos de este recurso. MAE, 2015
-El procedimiento para determinar los valores iniciales de referencia respecto a la calidad ambiental del suelo. MAE, 2015
-Los límites permisibles de contaminantes en función del uso del suelo, en relación con un valor inicial de referencia.
-Los métodos y procedimientos para la determinación de los parámetros de calidad ambiental del suelo
-Los métodos y procedimientos para la Remedación de suelos contaminados

Tabla 16. Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remedación para Suelos contaminados

Fuente: (MAE, 2015)

Definiciones: recurso suelo

Con el objetivo de entender durante el capítulo 2 los temas relacionados al recurso suelo es necesario conocer algunos de los términos más importantes, así:

Desechos.-	Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.
De la cuna a la tumba.-	La responsabilidad de los Sujetos de Control abarca de manera integral, compartida, y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los residuos, desechos peligrosos y/o especiales desde su generación hasta su disposición final.
De la cuna a la cuna	Implica, aprender e imitar de la naturaleza el empleo en el flujo de nutrientes de su metabolismo, en el cual el concepto de desecho ni siquiera existe, tiene como principios la "eco efectividad".
Desechos no peligrosos:	Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.
Disposición final:	Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente.
Remediación	Conjunto de medidas y acciones que forman parte de la reparación integral, tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales, a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos
Restauración	Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando ésta se ha visto afectada por un impacto ambiental negativo o un daño, debe ser retornada a las condiciones determinadas por la autoridad ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales.

Tabla 17. Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos contaminados

Fuente: (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015)

Usos del suelo

Existen numerosos sistemas de clasificación de usos del suelo, comprendidos en una de estas tres categorías:

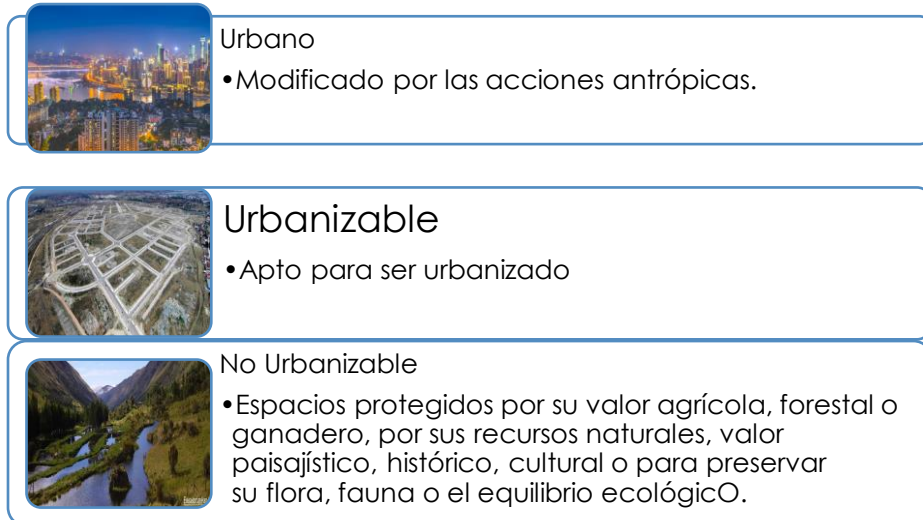


Gráfico 7. Clasificación del Uso del Suelo

Fuente: (EcuRED, 2014)

Realizado por: EL Autor, 2018

Contaminación del recurso suelo

Suelo Contaminado

Toda actividad característica física, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénica y representa un riesgo para la salud humana o el ambiente. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015).

Actividades que Contaminan el Suelo

Características de la actividad que da origen a la contaminación:

- Exploración o explotación del recurso.
- Procesos Industriales.
- Centros de almacenamiento o transporte de productos químicos o sustancias peligrosas.
- Estación de Transferencia, Centro de Transferencia.
- Ducto, poliducto, líneas de flujo, líneas de transferencia, pozos, plataformas
- Rellenos sanitarios, botaderos y sistemas de tratamiento de desechos.
- Otras

Muestreo o monitoreo

Muestra Porciones representativas de un suelo para definir su calidad ambiental, tomadas de acuerdo a un plan de muestreo

Tipos de muestreo:

- **Muestra compuesta.-** Conjunto de varias submuestras representativas de un área de suelo.
- **Muestra simple.-** Material colectado en un solo punto de muestreo.
- **Muestreo sistemático.-** También llamado muestreo regular, se basa en un patrón geométrico específico donde las muestras son tomadas a intervalos regulares a lo largo de ese patrón. Útil para cubrir en forma fácil y uniforme un sitio, de forma que toda la población de muestras está representada en la muestra.

De la toma de muestras para caracterización de suelos

Se tomará una muestra compuesta por cada 100 hectáreas, formada por 15 a 20 submuestras georeferenciadas, cada una con un peso no inferior a 0.5 kg tomadas a una profundidad entre 0 a 30 cm.

Las submuestras serán mezcladas y homogenizadas para obtener una muestra compuesta representativa del suelo, de la cual se tomará un peso de entre 0.5 y 1.0 kg, que servirá para realizar los análisis requeridos. Para los proyectos, obras o actividades menores a 100 hectáreas, se tomará una muestra compuesta.

Condiciones de muestreo:

- Para ejecutar el muestreo, se trazará una cuadrícula sobre el área del proyecto, y dentro de ella se tomarán las submuestras de forma aleatoria hasta completar el número señalado.
- En caso de existir diversidad de tipos de suelo, se tomará una muestra compuesta para cada uno de los tipos presentes en el área.
- La toma de muestras será efectuada por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace.

Toma de muestras según el caso:

TIPO DE ACTIVIDAD	MUESTREO
Para los proyectos lineales (vialidad, sistemas de riego, conducciones de agua potable)	se tomará una muestra de suelos por cada 5 km.
Para proyectos de saneamiento (red de alcantarillado sanitario)	se tomará una muestra compuesta de suelo por cada 3 km, en tanto que para plantas de tratamiento se tomarán al menos dos muestras compuestas en el área de la planta
Toma de muestras en caso de suelos contaminados	Muestreo superficial tomadas a una profundidad entre 0 a 30 cm. - Tipo de muestras: Simple, en cada punto de muestreo. - Número mínimo de puntos de muestreo: el indicado en la Tabla 3 en función de la superficie del sitio que está contaminado. - Distribución de los puntos de muestreo: Utilizar el muestreo sistemático
	Muestreo vertical Para valorar la migración vertical de contaminantes, se pueden utilizar perforaciones para el hincado de un muestreado manual o mecánico que obtenga un núcleo que permita ver y muestrear el perfil del suelo. Los requerimientos para el muestreo vertical son: - Tipo de muestra: simple, para cada intervalo - Intervalos de muestreo: En el muestreo vertical, deben identificarse los diferentes horizontes que forman el suelo en función de su aspecto físico (color, textura, grado de compactación, entre otros). Para horizontes con espesor menor a 30 cm, debe tomarse una muestra de canal vertical abarcando todo el espesor del mismo. Para horizontes mayores a 30 cm deben tomarse tantas muestras de 30 cm como sean necesarias para cubrir el espesor total. Para profundidades mayores a 2 m el intervalo de muestreo deberá ser definido con su justificación correspondiente.

Tabla 18. Cuadro de toma de muestras según el caso de contaminación

Fuente: (Acuerdo Ministerial 97, 2015)

Análisis

Los análisis físicos, químicos y microbiológicos requeridos, deben ser realizados por laboratorios acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace, y siguiendo las metodologías estipuladas y validadas para cada caso. Los parámetros requeridos por la presente norma serán determinados en base seca de muestras de suelo. Adicionalmente, para suelos remediados, se harán determinaciones vía lixiviado.

Los ensayos de lixiviación deberán realizarse utilizando el procedimiento de lixiviación característico EPA 1311, también conocido como TCLP, por sus siglas en inglés.

Remediación de suelos contaminados

La remediación del suelo se ejecutará utilizando la mejor tecnología disponible, atendiendo a las características propias de cada caso, buscando soluciones que garanticen la recuperación y el mantenimiento permanente de la calidad del suelo.

TIPO DE TRATAMIENTO	IN SITU	EX SITU
Tratamientos Biológicos	- Bioventeo - Biorremediación - Fitorremediación	- Biorreactores - Biopila - Compostaje
Tratamientos Físico-químicos	- Oxidación Química - Electrorremediación - Extracción de Vapores - Enjuague de Suelos	- Extracción Química - Oxidación - Reducción Química - Deshalogenación - Lavado de Suelos
Tratamientos Térmicos	- Vitricación - Pirolisis	- Descontaminación por Gases Calientes - Incineración - Pirolisis - Desorción Térmica

Tabla 18. Cuadro de Tipos de Tratamiento en el área de estudio

Fuente: (AmbientalDATA, 2018)

SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL “SUIA”

SUIA

Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015).

Regularización ambiental

La regularización ambiental es un proceso sistemático que nos permite registrarnos, calificarnos y obtener una declaratoria ambiental o una licencia ambiental según proyecto, obra o actividad en funcionamiento, otorgada por la autoridad ambiental competente.

Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Registro Ambiental



- Es también llamado Ficha Ambiental. Describe el marco legal aplicable y las actividades que se consideran de bajo impacto

Licencia Ambiental



- Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

Gráfico 8. Tipos de Permisos Ambientales.
Fuente: (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015)

Licenciamiento ambiental

El licenciamiento ambiental depende del nivel del impacto que genere/o vaya a generar en el sector que se ejecute el proyecto, por ello existen cuatro clases de licencias:

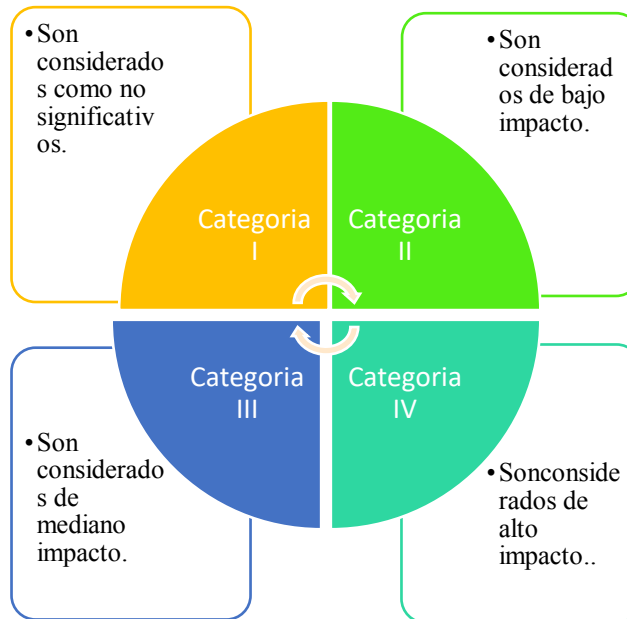


Gráfico 9. Categorización Ambiental.

Fuente: (SUIA, 2014)

Control y seguimiento ambiental

La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. (Registro Oficial, Acuerdo No. 061, 2015).

El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- a)** Monitoreos
- b)** Muestreos
- c)** Inspecciones
- d)** Informes ambientales de cumplimiento
- e)** Auditorías Ambientales
- f)** Vigilancia ciudadana

- g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas
- h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga

ARISTAS AMBIENTALES

Aristas de la problemática ambiental

La gestión ambiental parte de la necesidad de la sociedad de conservar y mejorar la “oferta y calidad ambiental”, es decir, de los recursos que sirven para satisfacer las necesidades de los seres humanos, y que son fundamentales como soporte de la vida en la tierra. Ello conlleva el reto de detener y reversar el deterioro del medio ambiente con el fin de preservar y mejorar su calidad para las futuras generaciones.

El grado de éxito o fracaso estará determinado por el nivel de compromiso de los actores, la solidez de los procesos de decisión, el soporte económico y técnico disponible y la participación ciudadana. Estas necesidades a menudo surgen bajo la apariencia de un conflicto ambiental, de un problema económico o de la preservación de un bien natural.

Manejo de conflictos ambientales

Las diversas estrategias y modelos de desarrollo, conllevan procesos sociales que no siempre implican convergencia de intereses. Asimismo, en la medida que se fortalece la democracia y que emergen nuevos contextos socioculturales, mayores espacios han surgido para el disenso y más valor se le otorga a la diversidad, a la diferencia y a la autonomía. Estos principios, que son resultado paradojo de la modernidad, han implicado la cada vez más creciente emergencia de conflictos socio-ambientales, haciendo cada vez más difícil a su vez, la concreción y materialización de iniciativas de inversión y han complejizado el escenario de la evaluación ambiental de proyectos.

El gestor ambiental desde su perspectiva de buscar un equilibrio entre las necesidades humanas y la preservación de los ecosistemas ambientales debe considerar dentro de todo conflicto ambiental lo siguiente:

- **Ser un mediador:** Las partes en un conflicto ambiental no responden a un papel único. Nunca atribuir exclusivamente

características positivas a uno de los involucrados, en un conflicto es necesario que cada una de las partes exponga su situación y trate de entender la posición del contrario. El gestor ambiental debe buscar establecer acuerdos a través del entendimiento mutuo.

- **Participar con las partes:** El gestor ambiental debe conocer en persona el motivo del conflicto, aunque la información ambiental o todo documento ayuda a entender las generalidades de un proceso, es vital que el gestor conozca por experiencia el ecosistema involucrado.
- **Respetar la cultura y tradiciones de las partes:** Con frecuencia coincide que un conflicto ambiental es resultado de un proceso industrial que interrumpe, amenaza o no considera las creencias de una comunidad. El gestor ambiental debe buscar entender los paradigmas culturales de las comunidades involucradas.
- **Representar al medio ambiente:** A menudo sucede que los conflictos ambientales tienden a solucionarse a través de compensaciones económicas. El gestor ambiental debe considerar que todo ecosistema es herencia de la humanidad como un conjunto y no de un grupo limitado de personas. La resolución de un conflicto ambiental debe siempre incluir medidas de mitigación y restauración ambiental

COMENTA:



En el caso de América Latina con frecuencia acontece que un proceso de explotación industrial se superpone a las actividades o eventos culturales de las comunidades indígenas. En ausencia de legislaciones claras, generalmente los conflictos se resuelven mediante una compensación económica a cada uno de los miembros de dichas comunidades.

Este fenómeno ha causado que estas poblaciones en muchos casos abandonen sus tradiciones ancestrales y pasen a depender de un paternalismo hacia las empresas privadas o el estado. Tal es el caso, de las comunidades nativas selváticas en Colombia, Perú, Ecuador y Brasil.

- ¿Cómo crees que un gestor ambiental puede mejorar el resultado de este conflicto ambiental?

CAPÍTULO III

CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL “ISO 14001”

RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales de acuerdo a su tasa de generación/regeneración, ritmo de consumo y disponibilidad en el tiempo pueden ser clasificados como renovables y no renovables.

Recursos naturales renovables

Los recursos naturales renovables deben tener alguna de las siguientes características:

- Son recursos bióticos o abióticos que poseen ciclos de regeneración por encima de los ciclos de su extracción o aprovechamiento
- A ser no limitados. Como, por ejemplo: la luz solar, los vientos, las mareas, etc.
- Su uso excesivo puede convertirlo en un recurso en peligro de extinción. Como, por ejemplo: los bosques, los bancos de peces, los cotos de caza.



Imagen 8. Naturaleza y sus recursos

Fuente: Tomado de sites.google.com

Recursos naturales no renovables

Los recursos naturales no renovables deben tener alguna de las siguientes características:

- Son generalmente depósitos limitados. Como, por ejemplo: betas de minerales y piedras preciosas.

- Son recursos con ciclos de regeneración muy por debajo de los ritmos de extracción. Como, por ejemplo: Petróleo e hidrocarburos.
- Son recursos que pueden considerarse inutilizables después de un número determinado de usos. Como, por ejemplo: Compuestos radioactivos y derivados.

REFLEXIONA:



- ¿Cuál es el recurso natural que más se explota cerca de tu domicilio?
- ¿Corresponde a un recurso renovable o no renovable?
- ¿Crees que quiénes lo explotan consideran su ciclo de regeneración o su escasez?

Manejo de recursos naturales

El uso y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva de la gestión ambiental puede abarcar las siguientes categorías:

- Protección y cuidado de recursos naturales esenciales.
- Conservación y preservación de ecosistemas y especies amenazados.
- Restauración ecológica de medioambientes naturales.
- Evaluación y diagnóstico del estado de la biodiversidad.
- Aprovechamiento eficaz de recursos naturales.
- Ecología y conservación del paisaje
- Rehabilitación o cuidado de especies.
- Agroecología.

Considerando que el presente libro se enfoca en los métodos para la protección y tratamiento de los recursos naturales esenciales. A continuación, se realiza una breve descripción de los otros puntos.

CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ECOSISTEMAS AMENAZADOS

La conservación y preservación de ecosistemas amenazados se realiza en función de criterios de evaluación de riesgos.

En la actualidad la mayoría de gobiernos utiliza la llamada Lista Roja de Ecosistemas desarrollada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), “que busca establecer un estándar internacional para evaluar la condición de los ecosistemas a nivel local, nacional, regional y global”. (Patricio & Universidad Católica de Chile, 2015). Estos criterios pueden ser los siguientes:

- **Reducción en la distribución.-** Este criterio estipula la amenaza de un ecosistema en función de la disminución de las poblaciones autóctonas.
- **Distribución restringida.-** Este criterio identifica ecosistemas cuya distribución corre riesgo de colapso por la concurrencia de eventos o procesos amenazantes en una superficie menor.
- **Degradación ambiental.-** Este criterio analiza la degradación que resulta de la reducción o desaparición de ciertos nichos ecológicos disponibles.
- **Alteración de procesos e interacciones bióticos.-** Este criterio analiza cambios en los ciclos de carbono, nitrógeno o la generación de oxígeno.
- **Estimaciones cuantitativas del riesgo de colapso de los ecosistemas.-** Este criterio se fundamenta en el uso de modelos predictivos matemáticos.

Los conceptos se pueden resumir en el diagrama elaborado por Keith (2013), así:

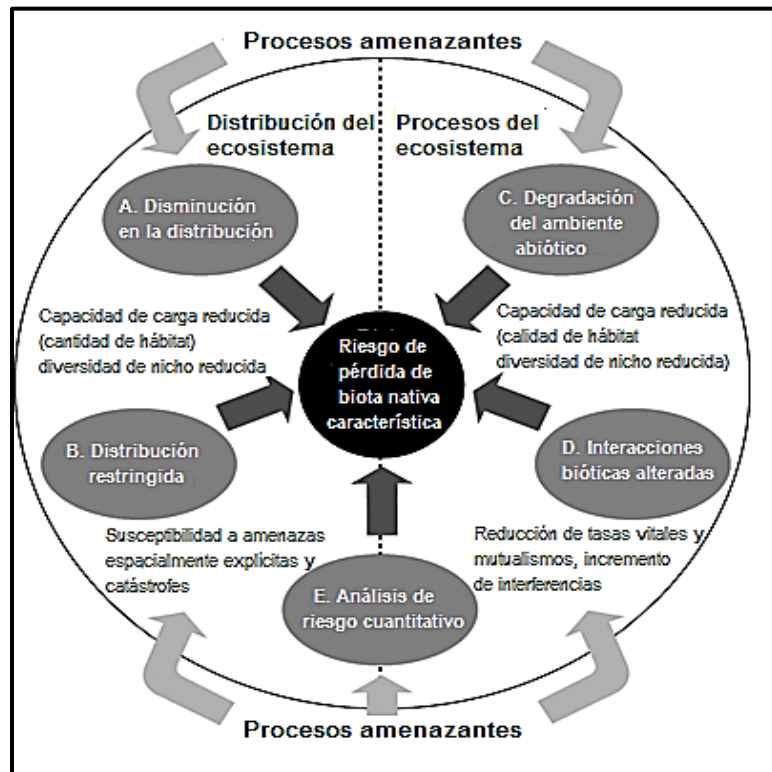


Gráfico 9. Mecanismos de colapso del ecosistema y síntomas de riesgo de colapso

Fuente: (J. Murray, 2013)

Restauración ecológica “La restauración ecológica es una actividad intencionada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad.” (IBEROREST, 2017). En la práctica la restauración ecológica no es más que facilitar la recuperación de un ecosistema que haya experimentado un daño.

Las acciones de restauración ecológica deben estar dotadas de un enfoque holístico y estar basadas en soluciones con base científica. Lo más común en el medio profesional es considerar posibles escenarios de la intervención y considerar las necesidades comunes de los mismos.

COMENTA:

Los seres humanos obtenemos toda una serie de beneficios de los ecosistemas. Reúnete con tus compañeros y menciona un caso en el que el deterioro de un ecosistema a nivel nacional o internacional haya llamado la atención de los medios de comunicación.

- ¿Qué acciones de restauración consideran aplicables a este caso?
- ¿Cuál creen que es el escenario futuro más probable para este caso?

Evaluación y diagnóstico del estado de la biodiversidad

El manejo y conservación de la biodiversidad implican el desarrollo de varios escenarios de trabajo. Para ello, es necesario caracterizarla para poder conocerla.

Esta caracterización permite entender cómo la biodiversidad participa en los procesos y es consecuencia de ellos, lo que permite a su vez la identificación del valor de los bienes y servicios importantes para la solución de problemas de productividad o para apoyar la identificación de impactos provenientes de los proyectos de desarrollo.

El diagnóstico del estado de la biodiversidad suele estar asociado al manejo de las amenazas del ecosistema analizado. En la figura se puede apreciar como el análisis de estas amenazas permiten desarrollar un diagnóstico integral del ecosistema.

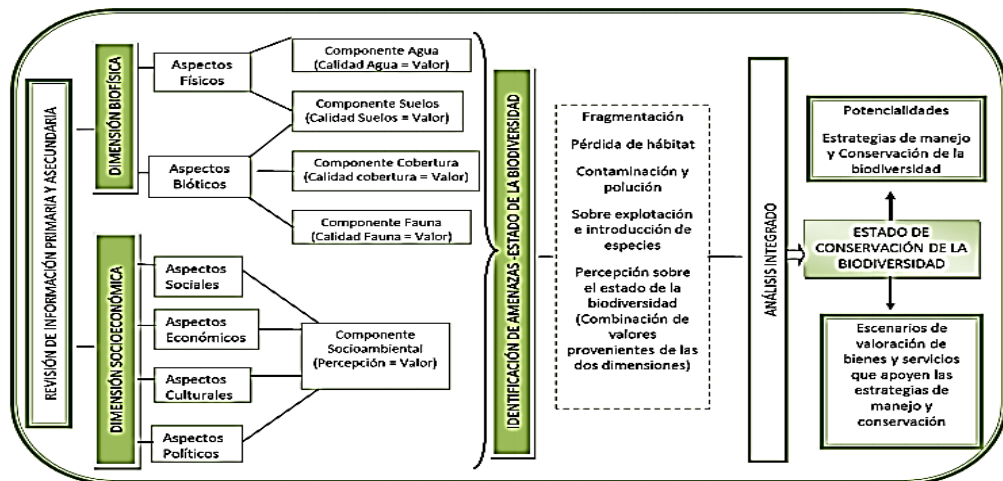


Gráfico 10. Modelo Conceptual de las Amenazas de la Biodiversidad

Fuente: (ECODES, 2013)

Ecología y conservación del paisaje

Este apartado se enfoca en los impactos visuales a nivel paisajístico “cualquier parte del territorio tal y como lo percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos. (MACHADO, 2015) Se basa en tres tipos de cambios que se pueden realizar sobre un paisaje:

- Cambios de mayor escala, por introducción de elementos nuevos, invasivos o discordantes en la vista.
- Cambios apreciables desde puntos de avistaje reconocidos.
- Cambios que afectan a la sensibilidad de las personas que usan esas áreas.

Rehabilitación o cuidado de especies

Orientado al cuidado de especies de flora y fauna, se basa en los enunciados de la conservación y preservación de especies en peligro de extinción, o especies que permiten mantener equilibrios ecológicos en ecosistemas frágiles

Agroecología



Imagen 9. Paisaje de la Agroecología

Fuente: (INTA, 2018)

Este apartado considera la forma adecuada de explotación agronómica de forma que no interfiere con el equilibrio ecológico de los ecosistemas. Considera las técnicas y herramientas que permiten que los intereses humanos no interfieran con los procesos naturales.

Zonas de preservación y conservación

La extinción de especies es una de las mayores manifestaciones del declive de la biodiversidad. Las estimaciones sobre el número de especies amenazadas de extinción son aún inciertas pero la percepción existente sobre la gravedad del fenómeno ha llevado a que se desarrollen diversos planes para afrontarlo.

Uno de las opciones más extendidas a nivel mundial es la creación de zonas de preservación y conservación (Sistemas de parques nacionales, reservas naturales o áreas protegidas). Estas iniciativas proveen no solo protección para fauna y flora silvestre, sino que tienen influencia significativa sobre los procesos de educación ambiental ciudadana.

Las áreas naturales protegidas se ven como el medio a través del cual se puede conservar la biodiversidad in-situ. En las dos últimas décadas la mayoría de los países de América Latina han ampliado la extensión de las áreas protegidas, tanto de carácter público como privado. Sin embargo, en todos los países, los recursos económicos para la administración de los parques y otras áreas protegidas han sido insuficientes, con frecuencia estos lugares acuden a métodos de autofinanciamiento basados en el turismo.

ECONOMIA AMBIENTAL

La economía ambiental privilegia el medio ambiente desde el punto de vista de las ciencias de la naturaleza, basándose en los grandes ciclos biogeoquímicos y el intercambio y el intercambio de energía. Es decir, la economía ambiental trata de crear las condiciones para que se pueda establecer el intercambio mercantil considerando internalizar las externalidades.

Todos los efectos involuntarios en el bienestar de las personas y empresas son denominados "externalidades"; positivas, cuando benefician a otros, y negativas cuando los perjudican. Para ello la economía ambiental propone métodos de valoración del medio ambiente que a través de comparaciones permite poner un valor a un bien ambiental. Por ejemplo:

METODO	DEFINICIÓN
Método de costo de viaje. -	Considera cuánto paga una persona en movilización para poder disfrutar un espacio ambiental. (Usado en reservas naturales y es el motivo por el que generalmente se pregunta de dónde procede un visitante)
Método de costos preventivos. -	Considera consultar directamente a una persona cuánto estaría dispuesta a pagar por conservar un bien ambiental. (A través de un método directo de pago, por ejemplo a través de una tasa anual)
Método de valor hedónico. -	Considera que valor económico tiene el placer de contemplar un bien natural. (Aplicado en el mercado inmobiliario, un departamento con vista a cierto paisaje puede tener un valor ambiental incorporado, positivo en el caso de la vista de una cordillera, negativo en el caso de la presencia de un aeropuerto)
Método de precio líquido. -	Establece un cierto bien natural y encuentra el valor de un ecosistema en función del número de individuos del bien natural que posee. (Si un árbol de determinada altura tiene un valor establecido en el mercado de la madera se puede especular el precio de conservar una hectárea de bosque)
Método de costos de recuperación. -	Considera que el valor económico de un bien natural es equivalente al costo que representaría su reposición a un determinado estado. (Usado en las Evaluaciones de Impacto Ambiental, una empresa debe comprometerse a devolver un ecosistema intervenido a su situación original).

Tabla 19. Tipos de métodos de valoración del medio ambiente
Fuente: (MINAMBIENTE, 2018)

Ciclos de vida de productos

En un escenario ideal, un sistema de gestión de residuos debe ir orientado en función de una política de gestión integral que se ejecute durante un lapso previamente determinado, de esta manera se garantiza un proceso continuo de mejoramiento del sistema de gestión a nivel comunal y nacional ya que será evaluado constantemente por un ente fiscalizador.

El ciclo de vida de los productos se lo puede definir como “distintas etapas consecutivas e interrelacionadas de un producto, desde que se adquieren la materias primas o la generación a partir de recursos naturales para la eliminación final”. (ISO 14001, 2016)

Un servicio que aplica un Sistema de Gestión Integral de Residuos debe ser capaz de vincular los diferentes componentes asociados a la recolección de residuos, el barrido y limpieza de vías y áreas públicas, el transporte y disposición final sanitaria de dichos residuos, así como las actividades complementarias de transferencia, tratamiento y aprovechamiento.

Con base en este objetivo el modelo de mejores características técnicas corresponde al modelo de ciclo cerrado el cual determina la interacción de residuos de un territorio como una serie de componentes cíclicos.

Acorde a la OAS (Organization of American States) considera que el ciclo cerrado:

“se distingue de los métodos tradicionales de reciclaje o de producción más limpia donde los residuos utilizados para la creación de materiales, dan como resultado un producto de menor valor agregado y/o para un uso secundario, en este sentido hacer un proceso de producción "menos malo" o de minimizar el impacto negativo sobre el medioambiente”. (OAS, 2018). Con este objetivo conceptualiza las etapas que definen la diferencia entre ambos sistemas acorde a la siguiente denominación:

Gráfico11. Etapas del aprovechamiento del reciclaje



Disposición final.-

- Constituye el proceso por el cual se aísla y confina todo material que de forma definitiva no puede ser aprovechado en lugares diseñados para evitar que se produzca contaminación ambiental o riesgo para la salud humana.

Recuperación.-

- Está conformada por las acciones que permiten seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento.

Transformación o Aprovechamiento.-

- Engloba todos los procesos a través de los cuales los materiales recuperados se reincorporan al ciclo productivo en forma eficiente mediante la reutilización, reciclaje, compostaje, generación de energía u otras modalidades que representen beneficios sanitarios y/o ambientales.

Fuente: (OAS, 2018)

Proceso de ciclo tradicional, reciclaje y factores que influyen en ello:

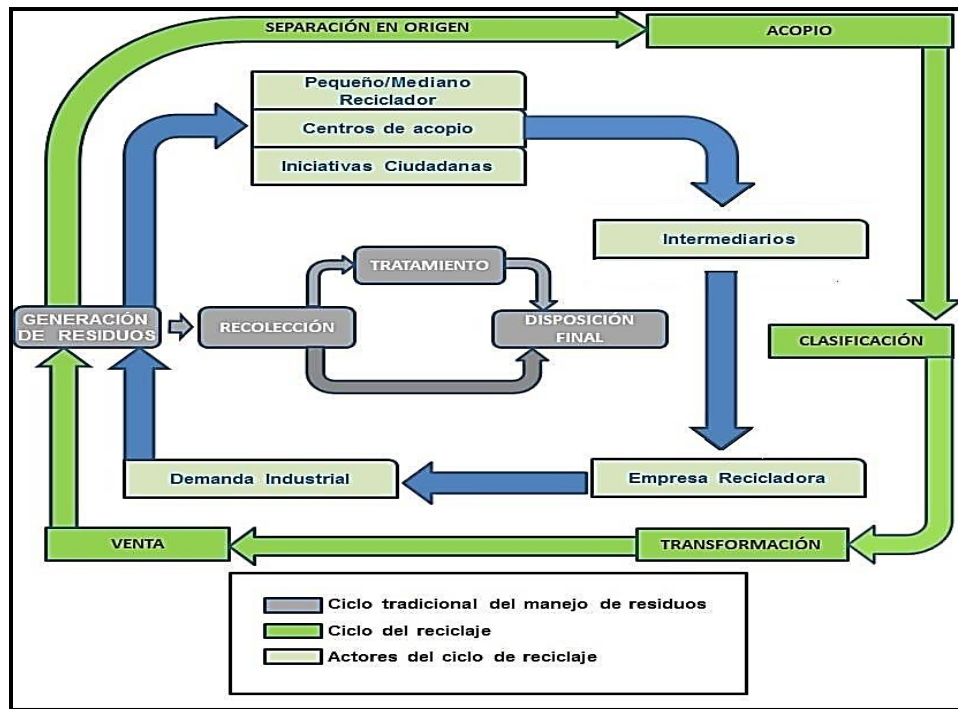


Gráfico 12. Procesos de acopio, clasificación y transformación

Fuente: (OAS, 2018)

Para el caso de la aplicación de la ley REP, el modelo tradicional de gestión de residuos, en el cual los residuos omiten las etapas de posible recuperación de materiales y desembocan en la disposición final, resulta no viable debido a que ignora los procesos de reutilización. Mientras que el modelo de ciclo cerrado que contempla como objetivo minimizar los residuos que no reingresan al ciclo, no solo obliga a mejorar los procesos de la etapa de recuperación, sino que contribuyen a incrementar la participación ciudadana al depender de la separación en el origen de los residuos.

En la Figura se puede apreciar la diferencia en el funcionamiento de un modelo tradicional de gestión señalado en gris y de ciclo cerrado en verde. Considerando que el presente trabajo considera fundamental el papel de las empresas de recolección, el esquema permite visualizar el importante rol que tienen las empresas de reciclaje durante los procesos de acopio,

clasificación y transformación.

Producción limpia

Es una estrategia que se aplica a procesos, productos y a la organización del trabajo, permite incrementar la eficiencia y la productividad, y al mismo tiempo cuidar al Ambiente, esto se da mediante:

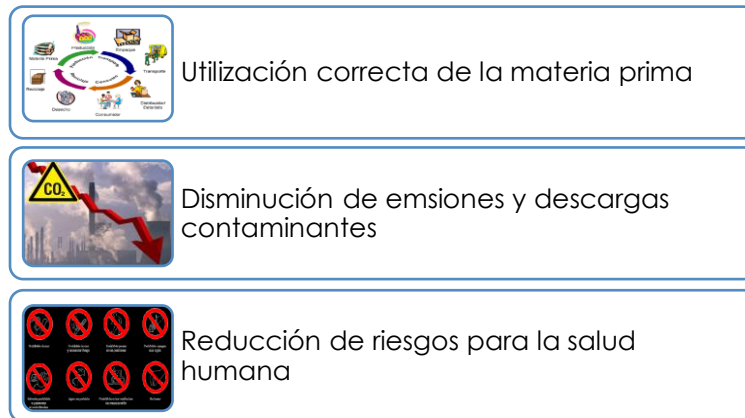


Gráfico 13. Objetivos de la Producción Limpia

Fuente: (SAE, 2018)

Lineamientos de políticas de PML en la empresa

Para alcanzar una producción limpia y un consumo sustentable, se deben observar los siguientes lineamientos:



Gráfico 14. Lineamientos de la Producción más limpia

Fuente: (SAE, 2018)

Obligaciones generales para la producción más limpia.

Todas las instituciones del Estado y las personas naturales, jurídicas, comunidades, pueblos y nacionalidades se obligan, según corresponda a:



Grafico 15. Obligaciones generales para la producción más limpia

Fuente: (SAE, 2018)

Acciones estratégicas

Las acciones estratégicas a cargo de la Autoridad Ambiental Nacional (MAE) que sustentan la planificación en todos los niveles de gestión, se orientarán hacia:

- a)** Conservación de los recursos naturales;
- b)** La productividad limpia y sustentable;
- c)** La prevención de la contaminación y gestión integral de residuos/desechos y recursos
- d)** La eco eficiencia y eco etiquetado
- e)** La educación y capacitación en cuanto a producción y consumo sustentable;
- f)** Incentivar

Normas técnicas

A nivel mundial las legislaciones ambientales hacen uso de lo que se conocen como normas técnicas para estandarizar y fiscalizar el desarrollo de los procesos industriales y comerciales. Una norma técnica es “un documento aprobado por un organismo reconocido que establece especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico, que

hay que cumplir en determinados productos, procesos o servicios". (UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, 2015). Así una norma técnica para ser aplicada debe aprobarse por un Organismo de Normalización reconocido, e irá identificada por las siglas del Organismo que lo apruebe:

- Sean Internacionales:
 - ISO: International Organization for Standardization.**
 - EN/CEN/CENELEC: Organismos de Normalización**
- Europeo O Nacionales:
 - ANSI: American National Standards Institute. (Estados Unidos)**
 - AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación. (España)**
 - BS: British Standards Institution. (BS)**
 - INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (Ecuador)**

Con base en la aplicación específica de procedimientos, se tiene que existe una norma de calidad ambiental para cada uno de los principales recursos de un país, en el Ecuador se maneja las normas del **T.U.L.S.M.A**, libro VI de la Calidad Ambiental.

SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Un Sistema de Gestión Ambiental, está basado en la estructura de la organización, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para lograr implementar, alcanzar, revisar y mantener el Plan de Acción Ambiental, basado en la ISO 14001

ISO 14001

La ISO es una norma aceptada internacionalmente que establece cómo interpretar un sistema de gestión medioambiental (SGM) eficaz. La norma se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental. Con el compromiso de toda la organización, permite lograr ambos objetivos.

Estructura común de la Norma de Gestión ISO 14001

- a) Objeto y campo de aplicación.**
- b) Referencias normativas**
- c) Términos y definiciones**
- d) Contexto de la organización**

Incluye:

-Conocimiento de la organización y de su contexto

-Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

-Determinación del alcance del sistema de gestión

Sistema de gestión

En este apartado la organización deberá determinar el Alcance de su Sistema de gestión Medioambiental a implantar y/o mantener, y establecer el mismo. Destacan, los apartados referentes al Conocimiento de la organización y de su contexto y Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

e) Liderazgo

Incluye:

Liderazgo y compromiso Política

Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

En este apartado se establece el Liderazgo y el compromiso de la organización, haciendo especial énfasis en que la implantación de un Sistema de gestión Ambiental debe ser una decisión estratégica para la misma. También es aquí donde se establece la Política Ambiental y los Roles, responsabilidades y autoridades dentro de la organización.

f) Planificación

Incluye:

Acciones para tratar riesgos y oportunidades.

Objetivos y planificación para lograrlos

Este apartado se refiere a las Acciones para tratar Riesgos y oportunidades. La organización deberá planificar y establecer sus Riesgos y Oportunidades, así como determinar los Objetivos y planificación para lograrlos.

Respecto de la Política, los compromisos establecidos en ésta se

ampliarán incluyendo aspectos como el apoyo a la protección ambiental o aspectos relativos al compromiso en relación con el cambio climático.

Para los aspectos ambientales se incluirá la consideración del análisis de ciclo de vida en el proceso de identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales.

Planificación y control de la cadena de valor: se trata de una nueva cláusula que se incluirá con el objeto de asegurar que los procesos que tienen lugar antes o después de los procesos principales de la cadena de producción son también considerados en relación con sus aspectos ambientales significativos. A nadie se le escapa la importancia que este requisito, junto con lo ya mencionado acerca del “ciclo de vida”, tendrá en la implantación real de los sistemas de gestión ambientales.

g) Soporte

Incluye: Recursos Competencia

Toma de conciencia

Comunicación

Información documentada

Creación y actualización

Control de la información documentada

En este apartado la organización deberá determinar los Recursos, la Competencia, la Toma de conciencia, donde se incluye el término de Sensibilización referido a todas las personas que trabajan en la organización, y la Comunicación.

También se introduce aquí el término de Información documentada. No significa que no haya que controlar la documentación, cosa que habrá que seguir haciendo por requisito normativo, sino que no necesariamente habrá que seguir haciendo esta tarea en su versión en papel, sino que se deja la puerta abierta a las nuevas opciones que ofrece la tecnología.

h) Operación

Incluye:

Planificación y control operacional

Este apartado incluye la Planificación y control operacional.

Destaca, como novedad, la inclusión del enfoque basado en procesos.

i) Evaluación del desempeño

Incluye:

Seguimiento, medición, análisis y evaluación.

Auditoría interna

Revisión por la dirección

En este apartado se incluye el Seguimiento, medición, análisis y evaluación donde destaca, como novedad, la introducción de los indicadores, y el tema de las Auditorías internas.

Evaluación del cumplimiento: se reforzará el proceso de evaluación con la introducción de un requisito enfocado a asegurar el conocimiento de la empresa acerca de su nivel de cumplimiento en cada momento.

j) Mejora

Incluye:

No conformidades y acciones correctivas

Mejora continua

Contempla el tratamiento de las No Conformidades y Acciones Correctivas. Se insta a que todo el Sistema de gestión Medioambiental tenga carácter preventivo identificando los problemas desde dentro y desde fuera de la organización.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Aire.- Es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

Agua Residual.- Es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

Agua Subterránea.- Es toda agua del subsuelo, especialmente la que se encuentra en la zona de saturación.

Agua Superficial.- Es la masa o cuerpo de agua que se encuentran sobre la superficie de la tierra.

Antropogénico.- Llamado también antrópico, se refiere al efecto ambiental provocado por la acción del hombre, a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana. Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos físicos, químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas, tales como basureros, escombreras o la producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles

C

Calidad Ambiental.- El control de la calidad ambiental tiene por objeto prevenir, limitar y evitar actividades que generen efectos nocivos y peligrosos para la salud humana o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales

Capacidad de auto depuración.- Es la propiedad que tiene un cuerpo receptor para mejorar su calidad, en forma tal que se cumpla con un objetivo o norma de calidad establecida en determinadas condiciones de tiempo y espacio.

Carga Contaminante.- Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales o presente en un cuerpo receptor expresada en unidades por unidad de tiempo

Chimenea.- Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la

fuentes fijas.

Combustión.- Oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

Contaminante del aire.- Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

Cuerpo Receptor.- Río, cuenca, cauce o cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales.

D

Descarga Puntual.- Cualquier fuente definida de la cual se descargan o pueden descargarse contaminantes.

Daño Ambiental.- Toda alteración significativa que, por acción u omisión, produzca efectos adversos al MEDIO ambiente y sus componentes, afecte las especies, así como la conservación y equilibrio de los ecosistemas. Comprenderán los daños no reparados o mal reparados y los demás que comprendan dicha alteración significativa

De la cuna a la tumba.- La responsabilidad de los Sujetos de Control abarca de manera integral, compartida, y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los residuos, desechos peligrosos y/o especiales desde su generación hasta su disposición final.

De la cuna a la cuna.- Implica, aprender e imitar de la naturaleza el empleo en el flujo de nutrientes de su metabolismo, en el cual el concepto de desecho ni siquiera existe, tiene como principios la “eco efectividad”.

Desarrollo Sustentable.- Es el mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas; implican la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

Desechos.- Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de

producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.

Desechos no peligrosos.- Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Disposición final.- Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente.

E

Efluente.- Líquido que sale de un proceso o planta de tratamiento de aguas residuales.

Emisión.- La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

I

Impacto Ambiental.- Son todas las alteraciones, positivas, negativas, directas, indirectas, generadas por una actividad obra, proyecto público o privado, que ocasionan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características al sistema natural.

Información Ambiental.- Es toda la información calificada que procesa la Red Nacional de Información y Vigilancia Ambiental. La información ambiental se sustenta en sistemas de monitoreo y otras acciones de inspección y vigilancia; es de carácter público y debe difundirse periódicamente

L

Línea Base.- Denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.

M

Metales Pesados.- Elementos con densidad relativa mayor de 4 o 5, localizados en la tabla periódica con número atómico 22 a 34 y 40 a 52, así como los de la serie de los lantánidos y los actínidos

Monitoreo.- Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

P

Parámetro, componente o característica.- Variable o propiedad física, química, biológica, combinación de las anteriores, elemento o sustancia que sirve para caracterizar la calidad del recurso agua o de las descargas.

R

Remediación.- Conjunto de medidas y acciones que forman parte de la reparación integral, tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales, a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos

Restauración.- Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando ésta se ha visto afectada por un impacto ambiental negativo o un daño, debe ser retornada a las condiciones determinadas por la autoridad ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales.

S

Sólidos Totales (ST).- Corresponden a los sólidos que permanecen como residuo después de la evaporación del agua.

Sólidos sedimentables.- Es la porción de los sólidos suspendidos que sedimentan dentro de un período definido de tiempo.

Referencias bibliográficas

- Acuerdo Ministerial 97. (4 de Noviembre de 2015). Registro Oficial Suplemento 2, Ejecutivo 3516; REFORMA TEXTO UNIFICADO LEGISLACION SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE, LIBRO VI,. Obtenido de Registro Oficial Edición Especial 387: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>
- AmbientalDATA. (2018). REMEDIACIÓN DEL SUELOS CONTAMINADOS . Obtenido de <https://ambientaldata.com/informacion/remediacion-de-suelos-contaminados/>
- Barrios, N. (28 de Octubre de 2015). APRENDIENDO CIENCIAS; El blog de Ciencias para alumnos de ESEO. Obtenido de EL AGUA DEL PLANETA: <http://cienciasprimeroeso.blogspot.com/2015/10/el-agua-del-planeta.html>
- Calvo Marcilla, R. C. (17 de Agosto de 2016). POLITICAAMBIENTAL. Obtenido de ENSAYO POLÍTICO AMBIENTAL Y LEGISLATIVO: <http://politicaylegislacionambientalenelperu.blogspot.com/2016/08/politica-ambiental.html>
- CEUPE. (2018). EL AGUA. SUS CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES. Obtenido de CENTRO EUROPEO DE POSTGRADO: <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Kosegarten-Conde-et-al-2012.pdf>
- COA. (13 de Abril de 2017). Congreso Nacional del Ecuador. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>
- COA. (12 de Abril de 2017). REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 983 . Obtenido de Código Orgánico del Ambiente: https://biodigestoresecuador.com/assets/CODIGO_ORGANICO_DEL_AMBIENTE.pdf
- Color. (2010). Unidades de Platino Cobalto; UPC. Obtenido de Es una medida del Color que le confieren al agua los materiales contaminantes. Para su medición se utiliza la escala de Hazen.: http://www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis_De_Aguas/Analisis_de_%20Color1.htm

- Delgado de Meave, M. (15 de Agosto de 2018). IBMETRO; Blog metrológico No. 1. Obtenido de MEJORANDO LAS MEDICIONES DE TURBIDEZ DEL SECTOR AGUA EN BOLIVIA.
- Desarrollo Sustentable. (8 de Febrero de 2011). Chile Desarrollo Sustentable. Obtenido de <https://www.chiledesarrollosustentable.cl/desarrollo-sostenible/desarrollo-sustentable/>
- ECODES. (2013). ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS ASOCIADOS AL SECTOR ANGOSTURAS, MUNICIPIO DE CALIFORNIA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER RESUMEN EJECUTIVO. Obtenido de ECODES INGENIERÍA Ltda.: http://www.eco-oro.com/i/pdf/reports/eco_oro_estudio_ecodes_informe_ejecutivo.pdf
- EcuRED. (2014). Usos del suelo. Obtenido de Estudio de los suelos.: https://www.ecured.cu/Usos_del_suelo#Fuente
- GWC. (16 de Septiembre de 2016). Sólidos presentes en el agua. Obtenido de Sedimentos en el Agua: <https://gwc.com.ar/contaminantes-del-agua/solidos-agua/>
- IBEROREST. (2017). Restauración Ecológica. Obtenido de La restauración Ecológica: <http://ibero-rest.com/restauracion-ecologica/>
- IDEAM. (2018). PROTOCOLO DE MONITOREO DE AGUA . Obtenido de Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023773/PROTOCOLO_MONITOREO_AGUA_IDEAM.pdf
- INTA. (26 de Enero de 2018). Todo Provincial. Obtenido de El INTA abrió la inscripción a un curso online y gratuito de agroecología: <https://www.todoprovincial.com/el-inta-abrio-la-inscripcion-a-un-curso-online-y-gratuito-de-agroecologia/>
- ISM. (23 de Noviembre de 2011). Instituto Superior del Medio Ambiente. Obtenido de Curso Online de Legislación Ambiental: <http://www.ismedioambiente.com/agenda/curso-online-de-legislacion-ambiental>
- ISO 14001. (20 de Abril de 2015). La importancia de la política ambiental. Obtenido de Sistema de Gestión Ambiental.
- ISO 14001. (23 de Julio de 2016). El ciclo de vida y los aspectos ambientales según la norma ISO 14001 (2015). Obtenido de ISO

14001: <https://www.ineel.mx/boletin032003/tend.pdf>

-J. Murray, N. (2013). Research Gate. Obtenido de Mecanismos de colapso del ecosistema y síntomas de riesgo de colapso: https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Mecanismos-de-colapso-del-ecosistema-y-sintomas-de-riesgo-de-colapso-fuente_fig1_313706294

-Legislación Ambiental. (2014). Turismo Sostenible. Obtenido de <https://sites.google.com/site/turismosostenible8voa2017/segundo-parcial/2-2-2-legislacion-ambiental>

-Lenntech DMCC. (2018). Tabla de Sustancias Olorosas. Obtenido de <https://www.lenntech.es/tabla-de-sustancias-olorosas.htm>

-LEY N° 37. (30 de Julio de 1999). Ley de Gestión Ambiental. (E. C. Nacional, Editor) Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de RO 245: <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6618.pdf>

-MACHADO, C. (Marzo de 2015). ANÁLISIS DE CRITERIOS DE VISIBILIDAD E IMPACTO VISUAL. METODOLOGÍA DE USO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. Obtenido de UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID: <file:///C:/Users/LABORATORIO/Downloads/TesisCMV.pdf>

-MAE. (4 de Noviembre de 2015). ANEXO 1 LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL AMBIENTE. Obtenido de Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua:: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>

-MAE. (2015). ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL ECUADOR. Obtenido de NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>

-MAE. (2015). ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL ECUADOR. Obtenido de NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>

-Massolo, L. (2015). INTRODUCCIÓN A LAS HERRAMIENTAS. Obtenido de Universidad Nacional de la Plata-Facultad de

Ciencias

Exactas:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo_.pdf?sequence=1

-MINAMBIENTE. (2018). METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia:

http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/valoracion_economica_ambiental/Gu%C3%ADa_de_aplicaci%C3%B3n_de_la_VEA_Comprimida.pdf

-Morales Vargas, S. (Enero de 2014). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO-SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL. (SUV, Editor) Obtenido de Legislación Ambiental: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Bach_Virt/CE103/Unidad_3/Act.3.4%20Lectura%20legislacion%20ambiental.pdf

-Navarro, J. (Noviembre de 2018). Definición de Pirámide de Kelsen. Obtenido de DEFINICIÓN ABC: <https://www.definicionabc.com/derecho/piramide-de-kelsen.php>

-OAS. (05 de Febrero de 2018). Producción en Ciclo Cerrado: Solución para acelerar la transición hacia una economía circular. Obtenido de Estrategias de Desarrollo Sostenible: <https://rds.org.co/es/novedades/produccion-en-ciclo-cerrado-solucion-para-acelerar-la-transicion-hacia-una-economia-circular>

-ONU. (2018). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>

-ONUAA. (2015). Estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en la Agricultura - Un Manual para abordar de los requisitos de los datos para los países en desarrollo . Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>

Parámetros y características de las aguas naturales. (2014). CONTAMINANTES Y COMPONENTES DE LAS AGUAS NATURALES Y FORMAS DE. Obtenido de Componentes indeseables en el agua potable, orígenes y formas de remoción: <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/parametros1.pdf>

-Patricio, P. V., & Universidad Católica de Chile. (2015). APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (IUCN) PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DE CHILE. Obtenido de MINISTERIO DEL AMBIENTE: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/01/Informe-final-Eval_ecosistemas_para_publicacion_16_12_15.pdf

-PNUD. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

-Registro Oficial, Acuerdo No. 061. (4 de Mayo de 2015). Registro Oficial Acuerdo 061 Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>

-REVE. (25 de Febrero de 2018). Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2018). Obtenido de Gases de Efecto Invernadero: <https://www.evwind.com/2018/02/25/evolucion-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-en-espana-1990-2018/>

-SAE. (29 de Junio de 2018). Producción Más Limpia como estrategia ambiental. Obtenido de Servicio de Acreditación Ecuatoriano: <http://www.acreditacion.gob.ec/produccion-mas-limpia-estrategia-ambiental/>

-SUIA. (31 de Enero de 2014). MINISTERIO DEL AMBIENTE. Obtenido de Manual de la Autoridad Ambiental-Licenciamiento Ambiental por Categorización (Categoría I, II, III y IV): <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/1094589/Manual+de+la+Autoridad+Ambiental+Cuatro+Categor%C3%ADas.pdf/9f460062-4c4c-4a70-bd64-04fa66a2d20d;jsessionid=T20vPPFOWj6EQQCv9g1-nHKl?version=1.0>

ISBN: 978-9942-33-142-7

