

cartilla

Cátedra de Educación Ambiental para
Ingenierías

Autora: Liza Carolina Castellanos Torres,
directores: John Alexander Segura Bolívar y
Vivian García Balaguera.

2016

Tabla de contenido

Presentación	3
Pedagogía Problemática, una herramienta para la Educación Ambiental	4
A quien está dirigido	6
Educación ambiental a través de aulas virtuales.....	8
¿Por qué las TIC en la educación?.....	8
Capítulo 1. Importancia del ingeniero para el ambiente	12
La Represa de las Tres gargantas (china) Foto 1:.....	15
El Gran Río artificial de Libia Foto 2:.....	17
Capítulo 2. Fenómeno del Niño y de la Niña, su influencia en nuestra comunidad	18
El niño	18
La Niña.....	19
Capítulo 3. Sectores en Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico.....	21
Capítulo 4. Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?	23
Capítulo 5. Problemas de la minería en recursos subterráneos.....	28
Capítulo 6. La calidad del aire que respira Bogotá	32
Actividad Capítulo 1. Importancia del ingeniero para el ambiente	36
Actividad Capítulo 2. Fenómeno del Niño y de la Niña, su influencia en nuestra comunidad	39
Actividad Capítulo 3. Sectores en Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico	42
Actividad Capítulo 4. Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?	45
Actividad Capítulo 5. Problemas de la minería en recursos subterráneos.....	48
Actividad Capítulo 6. La calidad del aire que respira Bogotá	51
Actividad final Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías.....	53
Bibliografía	55

Índice de gráficas

Gráfica 1 Herramientas para la Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías.....	8
Gráfica 2 Proporción de energías renovables en el balance de energía de los países de la UE y otros países candidatos en el año 2012. Fuente Wikipedia.....	23
Gráfica 3 costo de inversión por MW instalado.....	26
Gráfica 4 enfermedades producidas por la contaminación del aire y porcentaje de influencia en la muerte prematura.....	32

Índice de Fotos

Foto 1 Represa Tres Gargantas fuente Wikipedia	15
Foto 2 el Gran Río artificial de Libia, fuente destinoinfinito.com	17
Foto 3 fenómeno de El Niño y La Niña, fuente: Fuerza Aérea Colombiana.....	20
Foto 4 parque eólico Jepirachi, fuente EPM.....	24
Foto 5 Agua contaminada después del proceso de extracción de oro. Fuente Wikipedia.....	30

Índice de Mapas

Mapa 1 Oferta Hídrica Total Anual en Colombia (IDEAM, 2010).....	22
Mapa 2 mapa radiación solar y vientos en Colombia.....	25
Mapa 3 minería en Colombia fuente Colombia 2011.....	28
Mapa 4 Red de monitoreo calidad del aire Bogotá.....	34

Índice de Tablas

Tabla 1 Temáticas y problemáticas de la Cátedra de Educación Ambiental.....	6
Tabla 2 Efectos fenómeno de El Niño, adaptado de IDEAM, 2012	18
Tabla 3 Efectos fenómeno de La Niña, adaptado de IDEAM, 2012	19

Presentación

Pese a las problemáticas ambientales presentes en los últimos años surge la necesidad de fomentar una cultura ambiental en la que se aporten soluciones y hábitos en los estudiantes, a partir de experiencias en las que puedan interactuar con el docente utilizando los conocimientos previos adquiridos para aportar soluciones a las situaciones que afecten a su comunidad.

Es por eso que se propone el desarrollo de una cátedra dirigida a fomentar la educación ambiental desde un punto de vista ingenieril en la que el alumno pueda plantear sus propias ideas como soluciones viables que minimicen los impactos negativos presentes en su entorno. El desarrollo de la cátedra en programas de ingeniería surge a partir del fuerte desarrollo en la profesión de soluciones ambientales, a través de la historia la ingeniería ha tenido una fuerte influencia en los impactos ambientales tanto positivos como negativos; desde las actividades más antiguas desarrolladas por el hombre como el tratamiento de aguas hasta las soluciones más modernas como las construcciones verdes y la energía renovable se evidencia las intervenciones ingenieriles para el objetivo de este siglo: una contribución más limpia para el ambiente.

Esta cartilla documenta el proyecto dedicado a la educación ambiental por medio de la cual se presentaran las problemáticas a tratar y las actividades que se desarrollaran en el espacio académico CEAPI. En esta encontrará una descripción de la pedagogía a emplear, y las seis diferentes temáticas empleadas para el desarrollo de la misma, comunidad, clima, agua, suelo, aire; cada una seleccionada por el fuerte impacto que ha producido en el país y por la facilidad de acceso a la información para el público que lea el documento, al igual se buscó enfatizar en mostrar trabajos desarrollados por estudiantes de la universidad los cuales son una fuente que facilita al estudiante la visión de la profesión frente a las problemáticas.

Pedagogía Problémica, una herramienta para la Educación Ambiental

La educación problémica es vista como una opción institucional que abarca todos los niveles del modelo pedagógico inclusive en el campo de investigación. (Universidad Santo Tomás, Modelo Educativo Pedagógico, 2010)

Una enseñanza basada en problemas o en la solución de situaciones problémicas permite asimilar los sistemas de conocimiento y los métodos de actividad intelectual práctica, educa hábitos de asimilación de conocimiento y motiva el interés cognoscitivo. (García, 2005)

La pedagogía problémica busca fomentar en los estudiantes la capacidad de comprender los problemas de la vida cotidiana, introduciéndolos en el proceso de investigación; mediante la pedagogía problémica se genera la oportunidad al estudiante de ser un ente activo en el que por medio de sus conocimientos dirija sus propias ideas. Existen diferentes maneras de desarrollar un espacio académico mediante la pedagogía problémica; entre los estudiantes se logró establecer que una de las metodologías con mayor facilidad de ser aplicada por las didácticas para el desarrollo de la misma es mediante el debate de sus propias propuestas, donde el estudiante escogerá una problemática y desarrollara una posible solución. Es indispensable para el desarrollo de la misma de partir de factores importantes, un espacio dedicado a la contextualización del estudiante por medio de temáticas seleccionadas de forma adecuada por el docente, un espacio dedicado a la presentación de la propuesta del estudiante y otro dedicado a la discusión o debate de la misma: en esta sesión el estudiante deberá argumentar frente a sus compañeros por qué considera que su solución es eficiente.

La catedra tiene como misión a la vez cumplir con los lineamientos institucionales de tal forma:

- Pertinencia: responde a las necesidades y expectativas del medio, fortaleciendo en los estudiantes un contacto directo

con los alcances de la profesión en la comunidad y el ambiente.

- Flexibilidad: generando al estudiante un espacio académico en el cual se sienta libre de proponer las temáticas a tratar sin dejar atrás primero la guía del docente para poder desarrollar su propia investigación.
- Integralidad y transversalidad: apoyando así el estudio, la interacción y el debate en las distintas formas de inclusión, ecologismo, diálogo intercultural y de desarrollo. (Universidad Santo Tomás, Lineamientos para el diseño y la actualización curricular, 2015)
- Interdisciplinariedad: por medio de este espacio académico se facilita el abordaje de diferentes problemáticas a partir de la interacción de diversas disciplinas, siendo como objetivo final de la misma conectar varias profesiones para desarrollar soluciones a problemas sociales y ambientales.
- Internacionalización: transmite una visión nacional y local a la vez que una internacional y mundial, teniendo como énfasis realizar una revisión a partir de las problemáticas locales investigando posibles soluciones internacionales a temáticas similares.

A quien está dirigido

Esta cartilla esta auto contenida como herramienta didáctica para el desarrollo del espacio académico “Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías” el cual está dirigido a los programas de ingeniería ya que la ingeniería tiene como objetivo fundamental el de suplir las necesidades de la comunidad, por lo que se hace necesario hoy en día que esta misma tenga el fin de ser una de las profesiones pioneras en el desarrollo continuo de soluciones ambientales.

Para el desarrollo de este espacio académico se presentaran diferentes temáticas cada una con una problemática relacionada a la comunidad local. Las ventajas de este espacio académico es que las temáticas seguirán siendo las mismas en cualquier lugar del mundo adaptando las problemáticas a problemáticas locales. (Castellanos, 2016)

Tabla 1 Temáticas y problemáticas de la Cátedra de Educación Ambiental

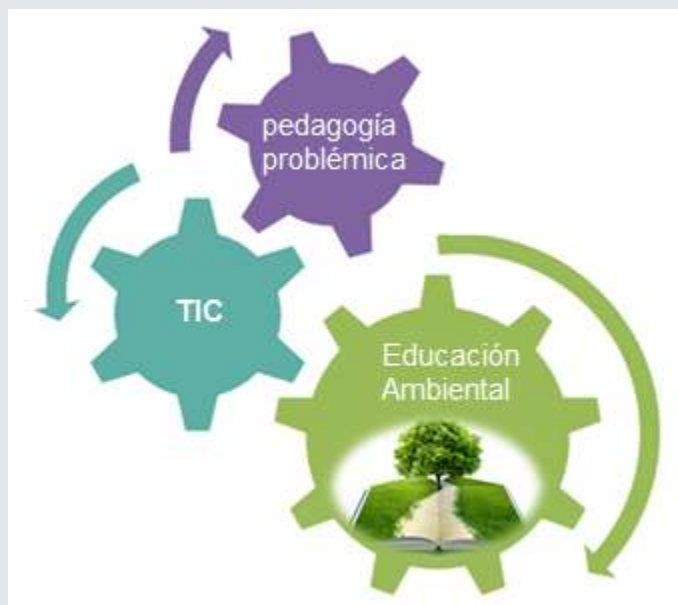
TEMAS	PROBLEMÁTICAS
CLIMA	Fenómeno de La Niña y el Niño; y su influencia en la agricultura.
AGUA	Sectores de Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico.
ENERGIA	Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?
SUELO	Problemas de la minería en el suelo.
AIRE	La calidad del aire que respira Bogotá.

Cada temática de la Tabla 1 se seleccionó realizando un análisis de cuales han sido los casos críticos con mayor impacto presentes en nuestra comunidad de fuerte evidencia a través de noticias ya

que estas se transmiten a todo público por lo cual se tiene un conocimiento básico de las mismas, facilitando al lector un conocimiento previo de los efectos que estas causan en su comunidad; la idea de establecer estas problemáticas es el de guiar al estudiante presentando estas temáticas con su respectiva actividad fortaleciendo la capacidad investigativa y argumentativa de los mismos.

Educación ambiental a través de aulas virtuales

Este espacio académico a través del uso de aulas virtuales busca facilitar la difusión de la cultura ambiental ya que el acceso a las aulas virtuales es mucho más simple y puede ser distribuido independientemente de la ubicación del alumno y el profesor; esto no sólo facilitará una educación ambiental para contribuir al desarrollo sostenible, sino que también facilitaría la inclusión de las TIC con fines ambientales y educativos Gráfica 1.



Gráfica 1 Herramientas para la Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías

¿Por qué las TIC en la educación?

Actualmente con todos los avances tecnológicos que se han hecho evidentes desde finales del siglo XX, el conocimiento se multiplica más rápido que nunca y se distribuye de manera prácticamente instantánea. La tecnología digital se hace presente en la cotidianidad y colabora con los cambios que se producen en el trabajo, la familia y la educación. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura)

propone políticas públicas que permitan aprovechar el potencial de las TIC a favor de la educación y el desarrollo. A nivel mundial se busca la incorporación de las TIC de manera más integral en los planes curriculares, como una herramienta que fortalece la calidad de la educación y las competencias de estudiantes y docentes para el siglo XXI.

“la introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de información” (UNESCO, 2013)

Una de las principales áreas de desarrollo prioritario con lo que respecta a las TIC en educación es considerar la manera de que estas favorezcan el desarrollo de nuevas prácticas educativas más pertinentes y eficientes, mediante la incorporación de nuevas lógicas, nuevas estrategias y nuevos recursos educativos, que faciliten el desarrollo de planes individuales de aprendizaje, el trabajo colaborativo generando experiencias novedosas y con una mejor conectividad con las expectativas y experiencias que tienen los estudiantes del siglo XXI.

“Se ha comprobado que las tecnologías pueden tener un impacto sobre las habilidades y competencias esenciales para el mundo digital globalizado de hoy, como la motivación por el aprendizaje, la comunicación, la capacidad de manejar información, el aprendizaje auto dirigido, entre otros” (OEI, 2010)

Durante las dos últimas décadas, las instituciones de educación superior han hecho grandes inversiones en tecnologías de la información y la comunicación. A nivel nacional la política de acceso, uso y apropiación de las TIC en las sedes educativas es una preocupación de gran importancia (Ministerio de Comunicaciones, 2008) estas se generan con el fin de incorporar dichas tecnologías en los proceso pedagógicos como un eje estratégico para mejorar la calidad y asegurar el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales de las cuales se

destacan las comunicativas y colaborativas, las éticas, las técnicas y tecnológicas. Para las instituciones de educación superior colombianas IES surge la iniciativa PlanEsTIC la cual es una comunidad de práctica alrededor del tema de planeación estratégica de incorporación de TIC en procesos educativos en IES, resaltando el mejoramiento de la calidad y el mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen estos medios.

“En diferentes regiones del país, el Ministerio de Educación Superior y la Universidad de los Andes han avanzado en la implementación de las TIC en las IES... La Comunidad PlanEsTIC es una comunidad de práctica alrededor del tema de planeación estratégica de incorporación de TIC en procesos educativos, en Instituciones de Educación Superior (IES). Contempla tres subcomunidades:

- IES interesadas en el tema de planeación estratégica para la incorporación de TIC.
- IES que están siendo acompañadas en su proceso de planeación estratégica para la incorporación de TIC.
- IES que se encuentran en la fase de implementación de su planes estratégico de incorporación de TIC.”
(ColombiaAprende, 2011)

Acompañando este proceso se encuentra “RENATA la cual es la red nacional de investigación y educación de Colombia que conecta, articula e integra a los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) entre sí y con el mundo, a través del suministro de servicios, herramientas e infraestructura tecnológica para contribuir al mejoramiento del nivel de productividad, efectividad y competitividad de la producción científica y académica del país. RENATA tiene por objeto promover el desarrollo de la infraestructura y servicios de la red de alta velocidad, su uso y apropiación, así como articular y facilitar acciones para la ejecución de proyectos de educación, innovación e investigación científica y tecnológica que propugnen por el

desarrollo de la sociedad del conocimiento y de la información en Colombia.” (RENATA)

Es un reto para el país visto desde el ministerio de educación llegar a todos los habitantes del territorio nacional independientemente del lugar en el que se encuentren proporcionando ambientes de aprendizaje abiertos y enseñanza flexible, que superan los límites de distancia y por ende posibilitan otras alternativas para fortalecer la cobertura educativa mediante el empleo de las TIC, ofreciendo la posibilidad del acceso a la educación superior para todos.

La mayoría de los estudiantes tienen un amplio conocimiento de las herramientas tecnológicas de manera que el uso de las aulas virtuales se convierte en una estrategia de enseñanza no sólo para la educación ambiental, sino para la adquisición de los nuevos conocimientos garantizando la calidad en la educación y la integración de los avances de la era digital.

Los avances tecnológicos representan nuevos retos en la educación, en este caso en la educación superior, donde los estudiantes esperan un alto desempeño de las estrategias de enseñanza de la universidad para el desarrollo profesional.

Capítulo 1. Importancia del ingeniero para el ambiente

Entre los objetivos fundamentales de la Ingeniería se encuentra el desarrollo a soluciones de acuerdo a necesidades sociales, industriales o económicas, el perfil del ingeniero tomasino es el de ser un profesional ético, humanista, integral orientado a solucionar problemáticas e innovar manteniendo una conciencia social que le permita aplicar sus conocimientos al servicio de la comunidad.

Actualmente, el ingeniero debe tener dentro de su perfil una conciencia ambiental, ya que se hace necesario frente a la crisis presente a la fecha. Es por eso que debe realizarse una evaluación de los conceptos básicos como lo son la crisis ambiental y el cómo influye el ingeniero en la mitigación de la misma. “Desde 1972 con la conferencia sobre el medio humano en Estocolmo y las posteriores cumbres de la tierra en Rio de Janeiro (1992) sobre medio ambiente y desarrollo y Johannesburgo (2002) sobre desarrollo sostenible, se ha expuesto el interés por promover una actitud reflexiva y proactiva en búsqueda de un nuevo modelo de civilización” (Aguirre, 2006) para algunos, la crisis ambiental es evidente y está conduciendo a la extinción de la vida.

Augusto Ángel Maya cita a Meadows (Meadows, 1973) con el ánimo de sintetizar el planteamiento del club de Roma: “estamos convencidos que la presión demográfica en el mundo ha alcanzado un nivel tan elevado y una distribución tan desigual, que tan solo este problema debe obligar a la humanidad a buscar el estado de equilibrio del planeta... el crecimiento de la población se acerca a un punto crítico, si es que no lo hemos alcanzado ya... debemos aceptar el principio de que el creciente número de habitantes acabara por conducir a un nivel de vida inferior y a una problemática más compleja”. (Maya, 1992)

Frente a las problemáticas, se hace necesario observar los posibles “síntomas” globales de la crisis. Los más importantes efectos ambientales que afectan a la comunidad son: el cambio climático y el efecto invernadero, la destrucción de la capa de

ozono y la pérdida de biodiversidad. Frente al cambio climático además del dióxido de carbono, la presencia de metano, óxidos de nitrógeno y otros gases en la atmósfera, absorben buena parte de la radiación solar lo que genera un calentamiento similar al de un invernadero. La destrucción de la capa de ozono afecta directamente al ozono el cual atrapa la radiación ultravioleta la cual puede ser letal produciendo cáncer de piel y alteraciones en el código genético. Frente a la disminución de la biodiversidad, “la desaparición de fauna, flora y de sus hábitats se ha calculado que debido a la deforestación y a la alteración de los hábitats naturales, hoy en día entre el 0,2% y el 0,3% de las especies se extinguen cada año: es decir cerca de cada 400 especies. Si suponemos que en el mundo hay dos millones de especies en los bosques del trópico, número con seguridad muy inferior al real, unas 4000 especies estarían desapareciendo cada año, es decir diez al día... si esta tendencia continua antes de 50 años podría haber desaparecido la cuarta parte de las especies de la tierra” (Aguirre, 2006). Al menos 803 especies se han extinguido desde el año 1500, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de 2009 de IUCN. En la versión de 2004 figuraban 784 (IUCN, 2009). El número actual de extinciones puede ser más alto aún en la medida que muchas extinciones o bien no han sido detectadas o pertenecen a un grupo taxonómico que no ha sido evaluado por la Lista Roja. Por ejemplo, la evaluación de Global Amphibian Assessment (disponible en inglés) añadió recientemente 29 especies extintas a su lista. Comparativamente, la edición del año 2000 de la Lista Roja de Especies Amenazadas identificó 766 especies que se habían extinguido, y la edición de 1997 identificó 380 especies. (SciDevNet, 2010)

Algunos de los factores que afectan la reducción de la biodiversidad son la construcción de grandes obras públicas, las prácticas agrícolas y pecuarias, la caza de animales, el comercio de especies exóticas, la introducción de nuevas especies, las actividades industriales y el turismo local. Es frente a estas problemáticas que se debe enfatizar en el papel del ingeniero y la importancia de la cultura ambiental.

“En la utopía del mundo feliz el ingeniero proyecta de modo que su diseño sea compatible con el medio ambiente, determinando, previamente aquellos aspectos del proceso proyecto-construcción que pueden influir en el ecosistema. En la realidad de la sociedad del consumo, la ecología es poco comprendida por los ingenieros. Esto ha producido importantes daños medio ambientales que podrían haberse evitado si le hubiesen tomado las medidas preventivas desde el inicio de la obra” (Armiñana & Gañez., 2002)

Las grandes obras de Ingeniería como represas, carreteras, canales, túneles y hasta ríos artificiales, provocan cambios directos e indirectos en el equilibrio del medio ambiente. Frente a estas problemáticas surgen preguntas como la conveniencia de generar un proyecto que da como resultados perdedores como ganadores. A esto se suma el concepto de impacto ambiental en donde se sabe que cada obra de ingeniería produce un impacto ya sea positivo o negativo.

Se sabe que una obra de ingeniería produce un impacto ambiental cuando (Cembellin, 2004):

- “Se presentan riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos.
- Produce efectos adversos significativos sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, el agua y el aire.
- Es necesario un reasentamiento de comunidades o alteraciones significativas de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- Existen poblaciones, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectadas, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.
- Existe una alteración significativa en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turismo de una zona.
- Se produce una alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general al patrimonio cultural.”

Antes de la ejecución de un proyecto se debe determinar si este es viable con el fin de evitar posibles impactos negativos al medio ambiente, costosos y en algunos casos imposibles de corregir. Definir las medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos generados por un proyecto o acción, evaluar las consecuencias de una acción, para determinar la calidad ambiental en un área con o sin la ejecución de dicha acción.

Algunos de los casos seleccionados de carácter internacional para ejemplificar los impactos ambientales a causa de obras ingenieriles son La Represa de las Tres Gargantas en China y el Rio Artificial de Libia.

La Represa de las Tres gargantas (china) Foto 1:



Foto 1 Represa Tres Gargantas fuente Wikipedia

El almacenamiento de la presa es de 39.300 millones de metros cúbicos de agua, la energía se produce con 26 generadores de turbina de 700.000 kilovatios cada una. La función principal es la de mejorar la navegación fluvial del río Yangtzé, se inundará 250 km² de tierra, en lo que se incluyen 13 ciudades y cientos de pequeñas aldeas a lo largo de la orilla del río. La construcción de

esta mega estructura obligara a 1'130.000 personas a abandonar sus hogares, 1.600 empresas y fabricas quedaran sumergidas y existirán perdidas de espacios históricos como el pueblo de Dachang, El templo de Zhang Fui, Barheliang, y la aldea Shibao. Al igual se afectara la calidad del agua y la vida cotidiana del rio.

El bloqueo de un rio conlleva una serie de alteraciones físicas, químicas y geológicas que pueden afectar a las 3 grandes matrices medioambientales: aire, suelo y agua, y de forma especial a la biodiversidad en cualquiera de sus diferentes niveles. (López, 2008)

En el rio se pueden observar dos efectos principales, en el ecosistema terrestre y en el ecosistema acuático, en el terrestre la perdida de hábitats y o su fragmentación conducirá a la extinción de numerosas poblaciones tanto de animales como de flora. La región se caracteriza por un clima subtropical húmedo tipo monzónico aunque la mayoría de la vegetación original subtropical ha sido sustituida por bosques secundarios, la erosión afecta ya a un 60% de la región del embalse. (Heggelund, 2003)

Numerosas especies se encuentran amenazadas: 47 especies de plantas (Xie, 1995) y 64 de animales (Su, 2003) la presa de las tres gargantas no solo afectara a los ecosistemas terrestres en el área del embalse sino también a aquellos localizados aguas más abajo. Frente a los ecosistemas fluviales las especies de peces migratorias son los animales acuáticos más afectados por la construcción de embalses en el cual el rio alberga más de 350 especies de peces.

El Gran Río artificial de Libia Foto 2:



Foto 2 el Gran Río artificial de Libia, fuente destinoinfinito.com

Las investigaciones geológicas revelan que más de 120.000 km³ de agua dulce pura han permanecido bajo el desierto (UNESCO) el gran debate de este proyecto es el riesgo que supone la utilización de un recurso no renovable, la extracción de aguas subterráneas afecta al suelo el cual en condiciones actuales posee la resistencia para el oleaje pero que al pasar el tiempo por esta extracción puede perderla. (Cembellin, 2004)

Capítulo 2. Fenómeno del Niño y de la Niña, su influencia en nuestra comunidad

Los cambios climáticos afectan directamente a la población y teniendo en cuenta el fenómeno de El Niño y de La Niña ambos extremos (fuertes lluvias o sequía) afectan a la población colombiana socioeconómicamente. Según la NOAA “El Niño y La Niña son fases opuestas de lo que se conoce como el ciclo de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). El ciclo ENOS es un término científico que describe las fluctuaciones de temperatura entre el océano y la atmósfera en el Pacífico centro-oriental Ecuatorial (aproximadamente entre la línea internacional y 120 grados oeste).” (NOAA, 2010) Explicándolo de una forma didáctica en el siguiente enlace

http://oceanservice.noaa.gov/facts/elninolanina/otkn_721_elninolanina_lg.mp4

El niño

El niño es un evento de naturaleza marina y atmosférica que consiste en un calentamiento anormal de las aguas superficiales en el pacifico tropical central y oriental frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y el sur de Colombia. (Caicedo, 2007)

Las primeras investigaciones fueron orientadas hacia el análisis de la probabilidad de ocurrencia de alteraciones en los volúmenes mensuales de precipitación para las diferentes regiones naturales del país y la determinación de zonas afectadas por déficit de lluvia. (IDEAM, 2012), en la Tabla 2 se muestran una serie de efectos que produce este fenómeno según los estudios realizados por la entidad.

Tabla 2 Efectos fenómeno de El Niño, adaptado de IDEAM, 2012

Reducción de la oferta agrícola de un 5%.
Afección al sector hidroeléctrico.
Problemas en la salud, enfermedades tropicales.
Disminución del 60% del caudal histórico de ríos aportantes del río Bogotá.
Caída de 4,9% en producción de leche y variación del 21% en

precios de alimentos.
Inflación aumenta un 4,5%.
Aumento de radiación solar productor de cáncer de piel.

La Niña

La Niña es originado por el descenso en la temperatura media del océano pacifico, más las condiciones atmosféricas propias, lo que se manifiesta en lluvias fuertes que al sumarse con procesos del mal uso el suelo originan inundaciones, encharcamientos y deslizamientos de tierra, ocasionando afectaciones a las áreas agropecuarias y aumento en las enfermedades respiratorias. (IDEAM, evolución de precipitación y temperatura durante los fenómenos El niño y La Niña en Bogotá Cundinamarca, 2012)

Los estudios investigativos al igual que en el caso de El Niño, fueron orientados hacia el análisis de probabilidad de ocurrencia de anomalías en los volúmenes de precipitación para las diferentes regiones naturales del país y la determinación de zonas afectadas por excedentes de lluvias. (IDEAM, 2012) Al igual que en el caso del fenómeno de El Niño, la Tabla 3 representa los efectos producidos por este fenómeno.

:

Tabla 3 Efectos fenómeno de La Niña, adaptado de IDEAM, 2012

Reducción de la oferta agrícola.
Desbordamiento de ríos.
Problemas en la salud, enfermedades respiratorias.
Remoción en masa.
Precipitación de 200% a 300% más altos.

“Las imágenes que dejo la ruptura del canal del Dique, las inundaciones de la Costa y la región Andina evidenciaron lo vulnerable que es el país ante los eventos climáticos extremos (...) tras la obra invernal ocurrida en septiembre de 2010 y mayo de 2011 el número de emergencias se elevó a 2209: 1233 inundaciones, 778 deslizamientos, 174 vendavales y 24 avalanchas.” (Betancur, 2016)



Foto 3 fenómeno de El Niño y La Niña, fuente: Fuerza Aérea Colombiana.

Tesis Tomasina relacionada con la problemática

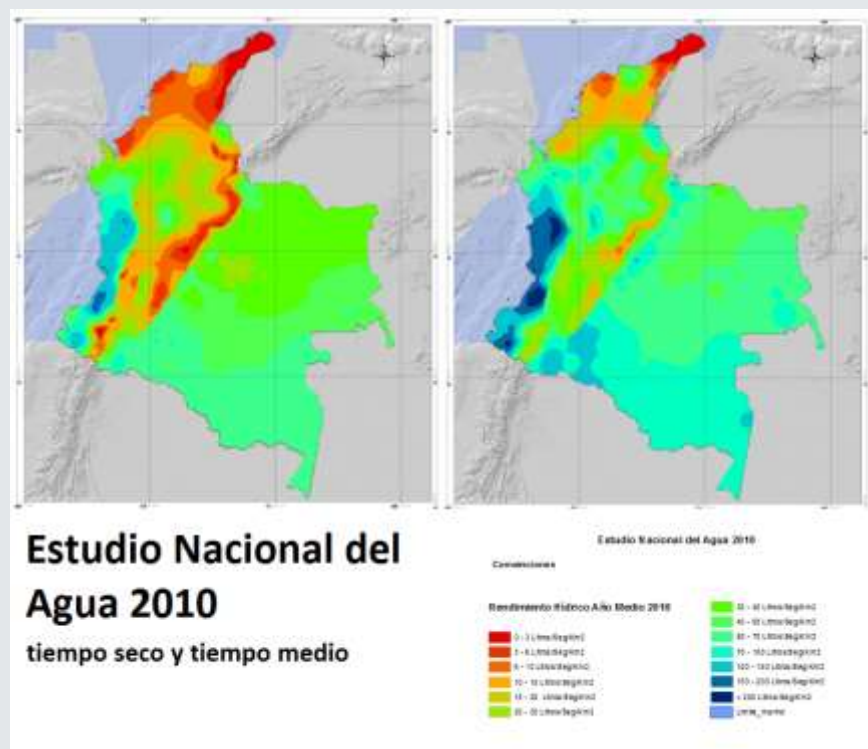
El fenómeno de la Niña tiene una fuerte influencia en las inundaciones presentes en ciertas zonas del país, uno de los trabajos estudiantiles que cabe resaltar es: CONTROL DE INUNDACIONES POR EL SISTEMA DE EMBALSES SUCESIVOS de Miguel Ángel Suárez Montañez e Hilda Lucía Prada Olarte en 1980 de la facultad de ingeniería civil en el que se realizó el estudio de las condiciones climáticas y naturales de la zona, un estudio hidráulico de vertederos y alcantarillas aplicados a un problema real y un empleo de herramientas electrónicas para la generación de resultados.

Capítulo 3. Sectores en Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico

Colombia ha sido considerada en el 2010 el séptimo país con la mayor disponibilidad hídrica a nivel mundial, pero después de conocer este dato, cómo es posible que con una disponibilidad hídrica tan alta tengamos ciertos sectores en los cuales no existe el acceso a dicho recurso.

“¿Por qué se presenta escasez de Agua? Sencillo, en Colombia no se protegen las fuentes hídricas y el agua no es tratada como recurso estratégico. El modelo extractivista, amenaza gravemente los páramos, ríos, lagunas y aguas subterráneas en todo el territorio nacional. Las multinacionales del petróleo y la minería han recibido todo tipo de beneficios, entre esos la flexibilidad en la normatividad ambiental. Basta mirar la reforma de las Licencias de rápida aprobación en 2014, el decreto de proyectos de interés nacional, y la pasividad gubernamental frente a proyectos de gran minería en el Páramo de Santurbán, el desvío de ríos en la Guajira, y la intervención en zonas de importancia hídrica en buena parte del territorio nacional. A la par, las inversiones en embalses y acueductos, así como la compra de predios para protección de fuentes hídricas, resultan insuficientes. Vale preguntarse ¿Qué se ha hecho con el 1% que obliga la Ley a los municipios para ese fin?” (Eslava, 2016)

La excesiva presión sobre una fuente de agua puede conducir a su desaparición, en este sentido es importante para la planificación sostenible del recurso hídrico conocer la cantidad de agua disponible, los niveles de demanda y las restricciones de uso necesarias para mantener la salud de la fuente abastecedora de agua. Esto indica, que además de ofrecer agua para el consumo humano y el abastecimiento de las actividades productivas, es necesario que las corrientes abastecedoras mantengan un remanente de agua para atender los requerimientos hídricos de los ecosistemas asociados a sus cauces, preservando así su biodiversidad, productividad y estabilidad. (Dominguez, 2008)



Mapa 1 Oferta Hídrica Total Anual en Colombia (IDEAM, 2010)

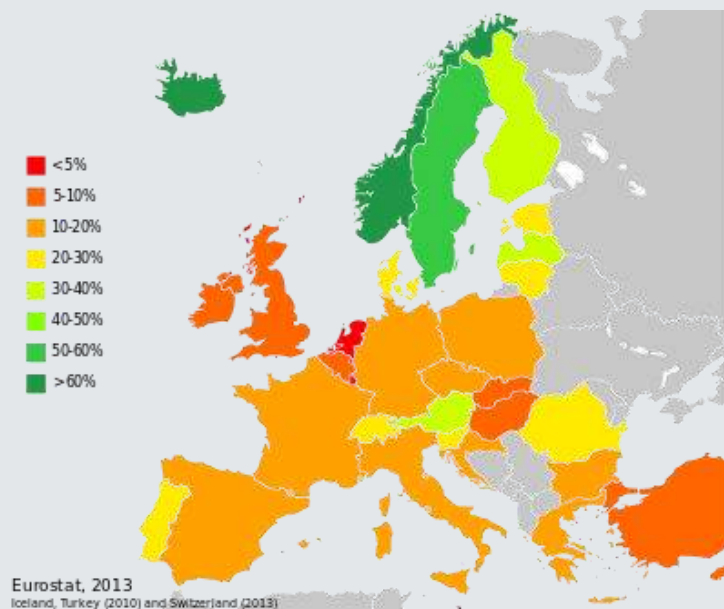
Tenemos una amplia capacidad hidráulica en el país la cual puede notarse en la ilustración 4 aunque también se pueden detectar posibles zonas de riesgo en las que se presenten escasez del recurso hídrico. Se evidencia el cómo nos afecta de forma directa las temporadas de sequía que traen el fenómeno del niño por lo que se hace necesario tener planes de abastecimiento hídrico para dichos eventos.

Tesis Tomasina relacionada con la problemática

ESTRATEGIAS PARA RECUPERAR Y MANTENER EN RECURSO HIDRICO EN LAS VEREDAS DE MINAS Y LA ALIANZA- LA VEGA- CUNDINAMARCA por Rosario Paredes Téllez, Martha Cecilia Ramírez de Macías, Alba Isabel Ramos Buitrago y María Priscila Rocha de Soto en 1998 en el que se presentan soluciones de acorde al sector relacionadas con la reforestación.

Capítulo 4. Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?

El objetivo de emplear energías renovables ha sido un objetivo a nivel mundial, siendo en Europa planteado para el mejoramiento no solo del ambiente sino de su economía ya que dependían directamente de la importación de combustibles. (RES Compass, 2010) El Tratado de Ámsterdam incorporó el principio de desarrollo sostenible en los objetivos de la comunidad europea. Desde 1997, trabaja para alcanzar el 12% de participación de las energías renovables frente al consumo total de energía en el año 2010. El objetivo consiste en que las energías renovables cubran el 12% de todas las necesidades energéticas de la UE y el 22% de las necesidades de electricidad antes de dicho año. (Union Europea, 1997). La Gráfica 2 representa la proporción de energías renovables con respecto a la energía empleada por el país, notándose un breve avance respecto a los objetivos planteado para el 2020 por la unión europea.



Gráfica 2 Proporción de energías renovables en el balance de energía de los países de la UE y otros países candidatos en el año 2012. Fuente Wikipedia

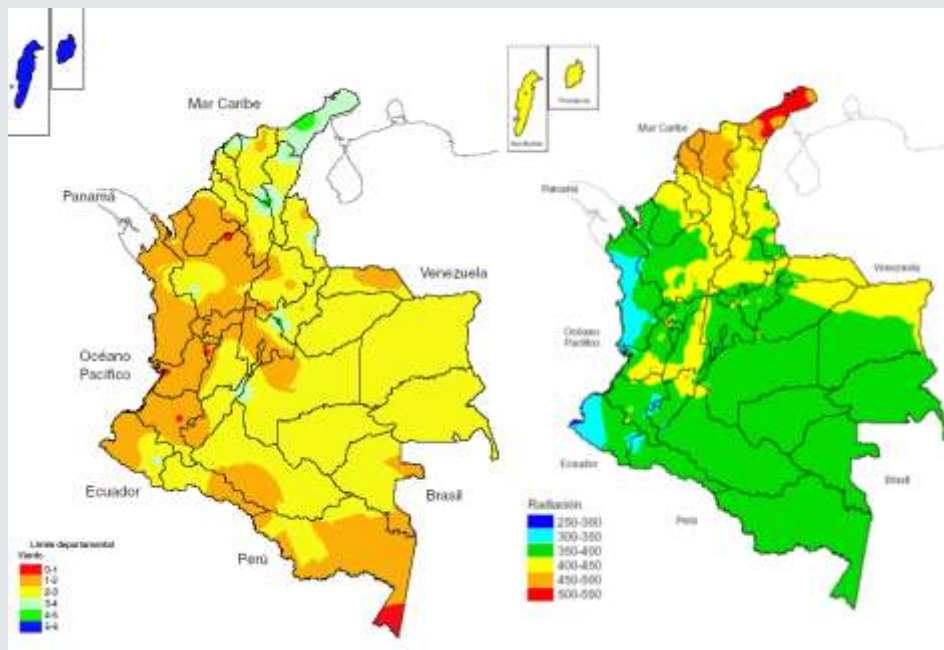
Frente al marco nacional Colombia es uno de los países que cuenta con fuentes de energía verdes como potencia con un 80% de la energía producida por hidroeléctricas y un 20% por centrales térmicas. Entre las principales barreras que hasta ahora limitan su desarrollo no solamente se tiene el elevado costo inicial de las nuevas Tecnologías de Energía Renovable (TER) sino barreras de diversa índole derivadas de un marco legal y regulatorio para la generación de energía eléctrica con FER muy poco desarrollado, la fuerte competencia de tecnologías convencionales muy bien establecidas en el SIN, la falta de conocimiento sobre estas fuentes, una inadecuada evaluación y limitada información sobre el potencial es estos recursos de FER, entre otros. (Rodriguez, 2011)



Foto 4 parque eólico Jepirachi, fuente EPM

Colombia ha tenido grandes avances en la apropiación de energías renovables uno de los ejemplos de gran reconocimiento es Jepíachi Foto 4Foto 1, que significa vientos del nordeste (vientos que vienen del nordeste en dirección del Cabo de la Vela) en Wayuunaiki, la lengua nativa Wayuu, es el primer parque para la generación de energía eólica construido en el país. Se localiza en la región nororiental de la Costa Atlántica colombiana, entre las

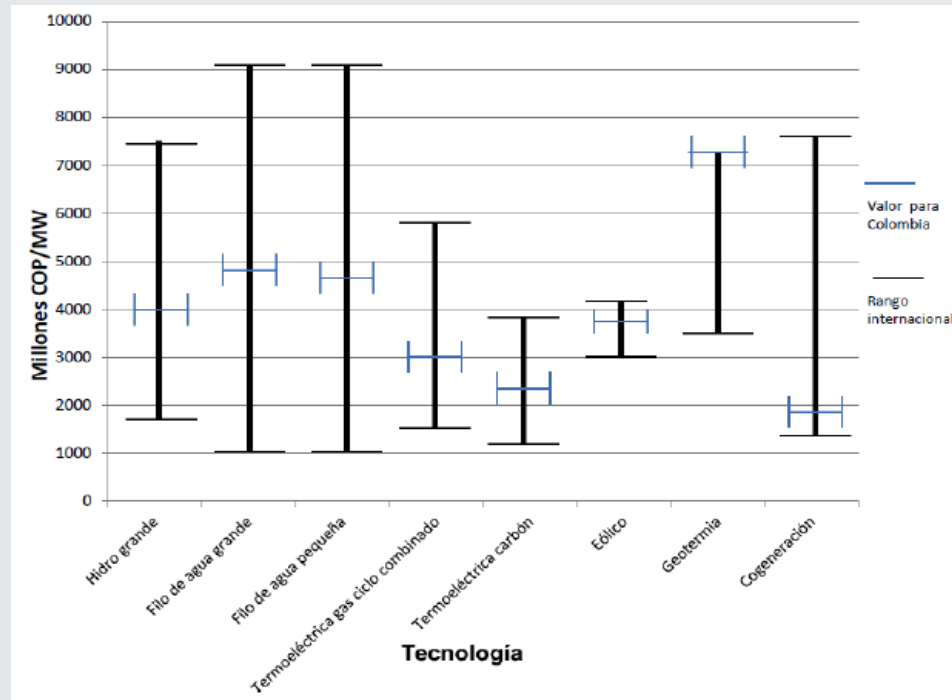
localidades del Cabo de la Vela y Puerto Bolívar, inmediaciones de Bahía Portete, en el municipio de Uribí. Tiene una capacidad instalada de 19,5 MW de potencia nominal, con 15 aerogeneradores de 1,3 MW cada uno, sometidos a los vientos alisios que soplan casi todo el año en esta parte de la península, a un promedio de 9,8 metros por segundo. Las máquinas están distribuidas en dos filas de ocho y siete máquinas respectivamente, en un área aproximada de un kilómetro de largo en dirección paralela a la playa y 1,2 kilómetros de ancho al norte de la ranchería Kasiwolin y al occidente de la ranchería Arutkajui. El parque entró en operación comercial plena el 19 de abril de 2004, y hace parte de un programa mayor para el aprovechamiento de la energía eólica en la Alta Guajira. (EPM)



Mapa 2 mapa radiación solar y vientos en Colombia

Colombia cuenta con ventajas zonales en las cuales en la ilustración 6 se puede evidenciar a la izquierda las zonas donde hay un alto nivel de vientos y en la derecha las zonas con mayor radiación solar. También, recordando capítulos anteriores Colombia cuenta con una capacidad hídrica alta por lo que la energía más empleada en el país es a partir de hidroeléctricas. A

continuación se presenta una gráfica con los costos estimados de la inversión para cada energía renovable.



Gráfica 3 costo de inversión por MW instalado

En Colombia existe potencial para el desarrollo de energías renovables no convencionales, sin embargo, la estructura regulatoria actual hace que la diferencia en rentabilidad entre estas tecnologías y las convencionales se incremente, dificultando su entrada en el mercado... Uno de los principales problemas de las energías renovables en Colombia es que los sitios en que hay abundancia de los recursos naturales (viento, energía solar, fuertes caídas de agua, actividad volcánica) se encuentran en zonas de reserva natural o de propiedad indígena o afrocolombiana. La falta de claridad en la legislación sobre los procesos de la consulta previa puede dificultar y hacer más costoso el desarrollo de estas tecnologías. Esto no es un problema para la instalación de plantas térmicas, que en ese sentido tienen la versatilidad para ser instaladas en cualquier sitio. (García, 2013)

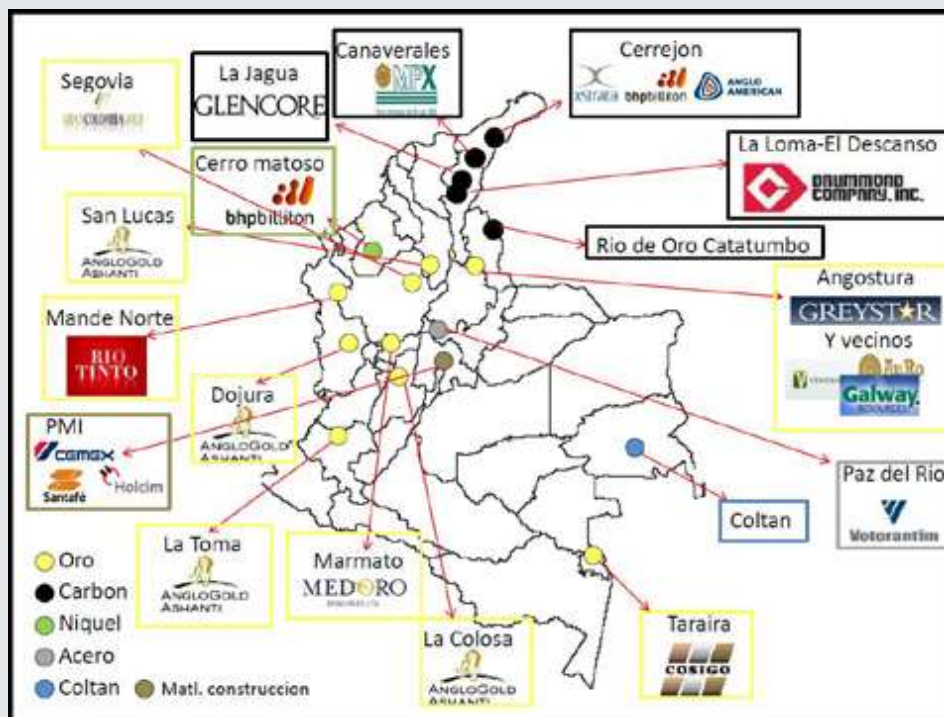
Tesis Tomasina relacionada con la problemática

PROPUESTA DE UN SISTEMA HÍBRIDO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UNA CASA SOSTENIBLE EN LAS CIUDADES DE BOGOTÁ Y MEDELLÍN por Andrés Guillermo Casanova González y Laura Constanza Omayra Vega Quintero facultad de Ingeniería Ambiental 2014

“se realizó con el objetivo de diseñar dos sistemas híbridos de energías renovables para una casa sostenible en las ciudades de Bogotá y Medellín usando la herramienta de modelación y simulación de sistemas energéticos HOMER, la cual brinda una mayor confiabilidad a la hora de establecer el diseño final del sistema híbrido. El sistema conto con el estudio de cinco de las energías renovables más importantes y comúnmente usadas alrededor del mundo: Energía Solar, eólica, Hidroeléctrica, Biomasa y Geotérmica. El resultado final de los diseños comprobó la viabilidad técnica que tienen estas tecnologías al implementarse en un país como Colombia. El cual cuenta con un alto potencial energético para la aplicación de estas, en especial para la energía solar y eólica que fueron las seleccionadas para conformar el sistema híbrido para ambos casos de viviendas.”

Capítulo 5. Problemas de la minería en recursos subterráneos

El registro minero nacional afirma que 1717 empresas tienen títulos vigentes de concesiones para explorar y explotar minas, a las que se unen 7200 títulos más en manos de particulares. Para la extracción de minerales como el oro, suelen utilizarse productos altamente tóxicos como el cianuro que contaminan la tierra y las fuentes hídricas de la zona y por ende impiden la vida de las comunidades habitantes. (Colomphia, 2011)



Mapa 3 minería en Colombia fuente Colombia 2011

En el documento impacto de la minería de hecho en Colombia por Leonardo González se presenta una lista muy completa de los posibles impactos ambientales que se presentan con mayor frecuencia en la minería:

- “Deforestación de extensas áreas de bosques, excavación desordenada y desviación del cauce natural de los ríos. El deterioro de los ecosistemas, la contaminación de las

fuentes hidrográficas y deforestación puede generar eventuales desastres naturales por fenómenos climatológicos (temporada de lluvias).

- Deterioro de corrientes hídricas superficiales: aumento de sedimentos, contaminación con grasas y aceites, lodos de perforación y aguas residuales, sobredemanda del recurso compitiendo con las necesidades de abastecimiento de las poblaciones asentadas en el área, ocupación de cauces, etc.
- Contaminación de suelos.
- Generación de residuos sólidos peligrosos: Los residuos relacionados con los lodos de perforación, así como las grasas y aceites usados para el mantenimiento de las máquinas de perforación y vehículos.
- Muchas veces quedan grandes perforaciones los ríos, luego de la explotación en los cuales se meten los peces y se contaminan. Según las comunidades lo más grave del cambio de los cauces de los ríos es que se pierde la comunicación fluvial (única en la zona); con la erosión del suelo se está dañando la “farmacia biológica”, plantas medicinales que solo nacen en lugares específicos.
- Detrimento del suelo y la capa vegetal: La instalación de campamentos y plataformas de exploración requiere en algunos casos la remoción de la capa vegetal.
- La utilización del mercurio y del cianuro es indiscriminada y sin ningún control. Esto está ocasionando graves enfermedades a las comunidades y fauna de la región.
- Afectación de acuíferos: nacimientos de agua.
- Interrupción de los flujos de corrientes subterráneas, contaminación con lodos de perforación, disminución de caudales.
- Tumban los saltos de agua, las peñas y lomas para poder realizar la actividad minera, ya que es necesario hacer llegar una retroexcavadora hasta lo profundo de la selva, esto causa que se pierda la velocidad del río, afectando la oxigenación, la calidad fisicoquímica, afectación y/o disminución de caudales, alteración de cauces (en algunos

casos esta es definitiva pues se producen desviaciones del mismo).

- Desplazamiento de fauna silvestre (en algunos casos se llega a la desaparición de especies acuáticas o terrestres).
- Se afectó la pesca, ya no se hace pesca, contaminación y se desestabilizó el ecosistema. El veneno que cae al mar por la desembocadura del río hace que el cardumen (sardina) no se acerque y por lo tanto los peces tampoco; generando que los pescadores tengan que alejarse más de la tierra para pescar siendo esto más costoso.
- La contaminación del agua en algunas zonas es de un 98% con agua excreta, se evidencia la disminución del tamaño y cantidad de peces, la erosión de los suelos y el color del río es café todo el año. La minería se ha convertido en un riesgo de desplazamiento porque no hay que producir con la contaminación presente en el agua.”



Foto 5 Agua contaminada después del proceso de extracción de oro. Fuente Wikipedia

A partir de estas problemáticas ambientales que surgen de la minería, se han desarrollado diferentes procesos y materiales para evitar la contaminación de los suelos.

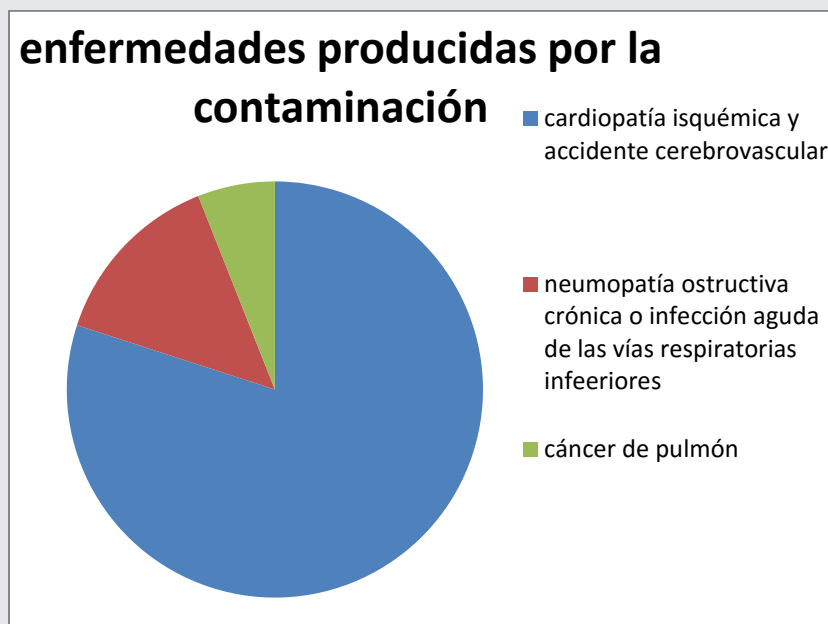
Tesis Tomasina relacionada con la problemática

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE GASES DE LA MINA DE CARBÓN GAIA por Juan Sebastián Alvarado Ostos, Wendy Jennyfer González Fiaga, Facultad de Ingeniería Electrónica 2014.

“recientemente las empresas dedicadas a la minería en Colombia, especialmente a la explotación de carbón subterráneo han iniciado un proceso de actualización de sus sistemas de supervisión y de control. Con el mismo tipo de problemas como los que se presentan actualmente en la mina de GAIA, las empresas han logrado solventar este problema y han modernizado su sistema de supervisión y control permitiéndole disminuir accidentes o emergencias al interior de las minas producto de emisión de gases. Este proyecto presenta la idea de negocio desde el planteamiento hasta el desarrollo y operación de un sistema de supervisión y control para los gases de la mina GAIA, el proyecto se desarrolla de la siguiente forma: la formulación del problema, la justificación, los objetivos que definen el alcance, los antecedentes de la mina, el sistema de monitoreo actual, un estado de la tecnología en esta área, los costos del desarrollo del proyecto y el valor de negociación del proyecto”.

Capítulo 6. La calidad del aire que respira Bogotá

La Organización Mundial de la Salud es una entidad que se ha encargado de hacer reconocer en todos los países la importancia del monitoreo de la calidad del aire y de cuáles pueden ser las consecuencias de los altos niveles de contaminación presentes en el aire. Según la OMS en el mundo 1,3 millones de personas mueren en un año a causa de la contaminación atmosférica urbana.



Gráfica 4 enfermedades producidas por la contaminación del aire y porcentaje de influencia en la muerte prematura

La ilustración 14 representan las enfermedades con índice de mortalidad que se dan a causa de la contaminación en el aire; la OMS da a conocer parámetros en los cuales se encuentran posibles causas y soluciones para la mitigación de este impacto.

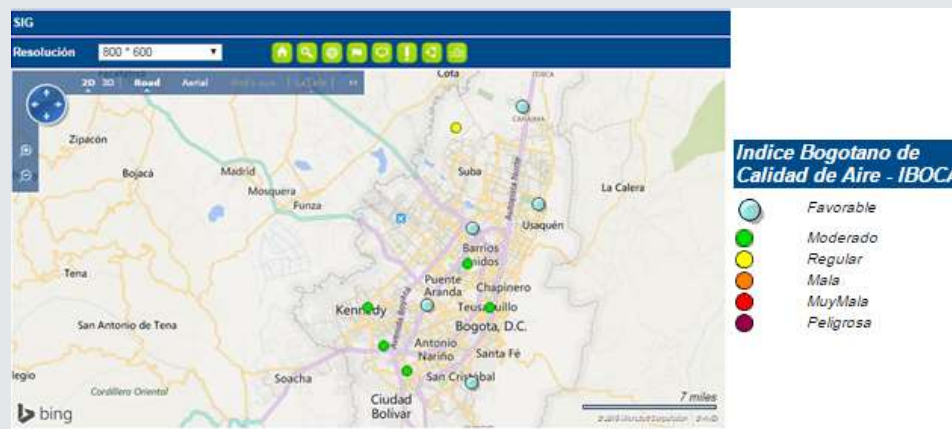
- “La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden

reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma.

- Según estimaciones de 2012, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 3,7 millones de defunciones prematuras.
- Un 88% de esas defunciones prematuras se producen en países de ingresos bajos y medianos, y las mayores tasas de morbilidad se registran en las regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental de la OMS.
- Las políticas y las inversiones de apoyo a medios de transporte menos contaminantes, viviendas energéticamente eficientes, generación de electricidad y mejor gestión de residuos industriales y municipales permitirían reducir importantes fuentes de contaminación del aire en las ciudades.
- La reducción de las emisiones domésticas derivadas de sistemas energéticos basados en el carbón y la biomasa, así como de la incineración de desechos agrícolas (por ejemplo, la producción de carbón vegetal), permitiría limitar importantes fuentes de contaminación del aire en zonas periurbanas y rurales de las regiones en desarrollo.
- La disminución de la contaminación del aire reduce las emisiones de CO₂ y de contaminantes de corta vida tales como las partículas de carbono negro y el metano, y de ese modo contribuye a mitigar el cambio climático a corto y largo plazo.
- Además de la contaminación del aire exterior, el humo en interiores representa un grave riesgo sanitario para unos 3.000 millones de personas que cocinan y calientan sus hogares con combustibles de biomasa y carbón.” (Organización Mundial de la Salud, 2014)

En Bogotá contamos con 13 estaciones de monitoreo fijas y una móvil para determinar la calidad del aire, el notable deterioro de la calidad del aire se da a causa del crecimiento económico que ha venido presentando la ciudad... el análisis de los datos de la

calidad del aire en conjunto con la información meteorológica permitió establecer que la velocidad del viento es el parámetro más influyente por encima de la intensidad de precipitación en los niveles de contaminación por material particulado, por lo que a mayor velocidad del viento menos material particulado en el aire... en particular, en la zona industrial de Bogotá las violaciones a la norma de calidad del aire se presentan permanente desde hace varios años. En la ilustración 15 se encuentran las estaciones de monitoreo conjunto a los índices de la calidad del aire en lo cual se puede observar que el rango en el que se encuentra esta entre favorable y regular.



Mapa 4 Red de monitoreo calidad del aire Bogotá

Tesis Tomasina relacionada con la problemática

VALIDACION DE LOS DATOS DE SENSORES METEOROLÓGICOS COMO INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PARA EL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ Omar David Betancourt Castañeda Autor, Claudia Patricia Romero director de tesis, universidad Santo Tomás facultad Ingeniería Ambiental.

“la contaminación del aire es un problema ambiental que provoca efectos perjudiciales para la salud, lo cual genera costos sociales y ambientales. La contaminación del aire en la ciudad de Bogotá se atribuye en parte a fuentes fijas (industriales) y fuentes móviles (automotores). Ésta problemática ambiental y de salud pública es

un motivo por el cual se creó la red de monitoreo y calidad de aire de Bogotá (RMCAB) como respuesta al decreto 945 de 1995. Este trabajo de grado tuvo como objetivo validar los datos generados a partir de sensores meteorológicos de la NASA frente a la información generada por la red de calidad de aire de Bogotá. La RMCAB se compone de una serie de estaciones en tierra ubicadas estratégicamente a lo largo de la ciudad. Debido a la cantidad de estaciones no es suficiente para abarcar el área total de Bogotá existen zonas en la ciudad en donde no se obtiene información real del comportamiento de los parámetros meteorológicos ni de los contaminantes que afecten la atmosfera.”

Actividad Capítulo 1. Importancia del ingeniero para el ambiente

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Qué impactos sociales y ambientales tiene la ingeniería en Colombia?

OBJETIVOS

Realizar una investigación amplia de los impactos ambientales que surgen a través de una obra de ingeniería.

Comunicar y sustentar la investigación realizada de una forma didáctica aplicando herramientas digitales.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo () individual (x)

ACTIVIDAD

- Realice una investigación sobre las obras ingenieriles a nivel nacional que producen un fuerte impacto ambiental, éste puede ser positivo o negativo; después de realizada la investigación escoja una obra ingenieril para:
Describir la ubicación de la obra, los impactos ambientales de la misma, que medidas de mitigación se han tomado y su punto de vista o conclusión a partir de la investigación.
- Genere un video de 5 minutos en donde se escuche su voz y usted aparezca respondiendo al numeral anterior. Para el vídeo, realice una presentación en PowerPoint en inglés, en la que emplee más imágenes que texto (puede exponer en ingles o en español), finalizado el video debe subirlo a YouTube para luego enviar el link por medio del espacio de tareas.
- Para subir el video a YouTube siga los pasos que se encuentran en <https://support.google.com/youtube/answer/57407?hl=es-419>.

MEDIO DE ENVÍO

Espacio de tareas (x) Foro () AdobeConect ()

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consta de cinco categorías para la cual se dará un máximo de cuatro puntos a cada una, después se sumarán los puntajes obtenidos en cada categoría para generar el puntaje final.

20 puntos es el puntaje máximo el cual equivale a 5 como nota final.

CATEGORÍA	4	3	2	1
captura la atención	El video tiene un elemento apropiado que atrae la atención de la audiencia. Esto puede ser una afirmación fuerte, una cita relevante, una estadística o una pregunta dirigida al lector.	Tiene un elemento que atrae la atención de la audiencia, pero éste es débil, no es directo o es inapropiado para la audiencia.	Interesante, pero su conexión con el tema central no es clara.	no es interesante y no es relevante al tema
opinión	La opinión presenta una afirmación clara y bien fundamentada de la posición del autor sobre el tema.	la opinión presenta una afirmación clara de la posición del autor sobre el tema	hay una opinión, pero ésta no expresa la posición del autor claramente	no hay ninguna opinión
enfoque o idea principal	la idea principal nombra el tema del video y esquematiza los puntos principales a discutir	la idea principal nombra el tema del video	la idea principal esquematiza algunos o todos los puntos a discutir, pero no menciona el tema.	la idea principal no menciona el tema y ni los puntos a discutir

evidencia y ejemplos	Toda la evidencia y los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	La mayoría de la evidencia y de los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	Por lo menos un elemento de evidencia y algunos de los ejemplos es relevante y hay alguna explicación que muestra cómo ese elemento apoya la opinión del autor	La evidencia y los ejemplos No son relevantes y/o no están explicados
conclusión	La conclusión es fuerte y deja al lector con una idea absolutamente clara de la posición del autor.	La conclusión es evidente.	se evidencia la posición del autor pero no a modo de conclusión	no hay conclusión

Actividad Capítulo 2. Fenómeno del Niño y de la Niña, su influencia en nuestra comunidad

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Cómo puede contribuir su profesión, a los impactos generados por los fenómenos climáticos?

OBJETIVOS

Realizar una investigación de soluciones aplicables a la problemática a partir de su profesión.

Argumentar el punto de vista, ya sea a favor o en contra.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

Esta actividad se realizará en forma de debate mediante la plataforma AdobeConect, el docente los formará en grupos de 6 estudiantes y generará un horario para la participación la cual sólo se realizará una vez.

Los estudiantes deben formarse en grupos de 3, para preparar el debate, éste es sobre la investigación de la solución escogida, para esto realizarán un cuadro de ventajas y desventajas de la misma y generará argumentos para decir porque esa solución ha sido escogida.

- Para el debate: el grupo de estudiantes contarán con 30 minutos para desarrollar la actividad, cada estudiante tendrá que intervenir mínimo 3 veces en el debate con coherencia en sus comentarios justificándolos con excelente referenciación.

MEDIO DE ENVIO

Espacio de tareas () Foro () AdobeConect (x)

EVALAUCCIÓN

CATEGORIA	4	3	2	1
Entendiendo el Tema	Entendió el tema a profundidad y presentó su información enérgica Y convincentemente.	Entendió el tema a profundidad y presentó su información con facilidad.	Parece entender los puntos principales del tema y los presentó con facilidad.	No demostró un adecuado entendimiento del tema.
Uso de Hechos/Estadísticas	Cada punto principal estuvo bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos, estadísticas y/o ejemplos, pero la relevancia de algunos fue dudosa.	Ningún punto principal fue apoyado.
Información	Toda la información presentada en el debate fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información en el debate fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información en el debate fue presentada en forma clara y precisa, pero no fue siempre minuciosa.	La información tiene varios errores; no fue siempre clara.
Estilo de Presentación	El equipo consistentemente usa gestos, contacto visual, tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo por lo general usa gestos, contacto visual, tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo algunas veces usa gestos, contacto visual, tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	Uno o más de los miembros del equipo tuvieron un estilo de presentación que no mantuvo la atención de la audiencia.

Organización	Todos los argumentos fueron vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	Todos los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa), pero la organización no fue, algunas veces, ni clara ni lógica.	Los argumentos no fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa).
--------------	--	---	---	--

Actividad Capítulo 3. Sectores en Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Cómo contribuiría desde su profesión a la escasez de agua en las zonas Colombia?

OBJETIVOS

Averiguar diferentes estrategias, que se en Colombia para mitigar el impacto ambiental relacionado con la escasez de recurso hídrico.

Argumentar el desarrollo de la actividad realizada.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

Esta actividad se realizará en forma de foro, mediante esta actividad se trabajará en grupos de máximo 3 estudiantes con lo cual deben escoger una estrategias, que se esté o se haya realizado en Colombia para mitigar el impacto ambiental relacionado con la escasez de recurso hídrico.

Los estudiantes deben generar una intervención en el foro en el que muestre cuál fue la estrategia, su ubicación geográfica, el impacto mitigado, la factibilidad para la solución de este tipo de problemáticas y las conclusiones del desarrollo del trabajo.

Los estudiantes puede hacer preguntas de los trabajos desarrollados por compañero. En caso de que ningún estudiante realice alguna pregunta el docente efectuará las preguntas.

- La intervención debe ser llamativa, puede realizar imágenes o un documento en Pdf que genere atracción al lector, trate de ser lo más puntual posible.

- el grupo Tendrá que intervenir mínimo 3 veces en el foro con comentarios justificando, el porqué, de la estrategia seleccionada con referenciación en formato APA.
- para la referenciación, guíese de http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/pagina_con_formato_version_oct/apa.htm

MEDIO DE ENVÍO

Espacio de tareas () Foro (x) AdobeConect ()

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consta de cinco categorías para la cual se dará un máximo de cuatro puntos a cada una, después se sumarán los puntajes obtenidos en cada categoría para generar el puntaje final.

20 puntos es el puntaje máximo el cual equivale a 5 como nota final.

CATEGORÍA	4	3	2	1
Captura la atención	El video tiene un elemento apropiado que atrae la atención de la audiencia. Esto puede ser una afirmación fuerte, una cita relevante, una estadística o una pregunta dirigida al lector.	Tiene un elemento que atrae la atención de la audiencia, pero éste es débil, no es directo o es inapropiado para la audiencia.	Interesante, pero su conexión con el tema central no es clara.	no es interesante y no es relevante al tema
Opinión	La opinión presenta una afirmación clara y bien fundamentada de la posición del autor sobre el tema.	la opinión presenta una afirmación clara de la posición del autor sobre el tema	hay una opinión, pero ésta no expresa la posición del autor claramente	no hay ninguna opinión

Enfoque o idea principal	la idea principal nombra el tema del video y esquematiza los puntos principales a discutir	la idea principal nombra el tema del	la idea principal esquematiza algunos o todos los puntos a discutir, pero no menciona el tema	la idea principal no menciona el tema y ni los puntos a discutir
Evidencia y ejemplos	Toda la evidencia y los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	La mayoría de la evidencia y de los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	Por lo menos un elemento de evidencia y algunos de los ejemplos es relevante y hay alguna explicación que muestra cómo ese elemento apoya la opinión del autor	La evidencia y los ejemplos No son relevantes y/o no están explicados
Conclusión	La conclusión es fuerte y deja al lector con una idea absolutamente clara de la posición del autor.	La conclusión es evidente.	se evidencia la posición del autor pero no a modo de conclusión	no hay conclusión

Actividad Capítulo 4. Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Que pueda hacer desde su profesión para aumentar el empleo de energías renovables en Colombia?

OBJETIVOS

Investigar las múltiples energías renovables que se aplican en Colombia.

Exponer cuales son los puntos positivos y negativos que tienen el empleo de estas energías en Colombia.

Comunicar y sustentar la investigación realizada de una forma didáctica aplicando herramientas digitales.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

Esta actividad se realizará por medio de un video, en grupo de 2 estudiantes máximo en el que:

- Investiguen acerca de las diferentes formas de energía renovable aplicadas en Colombia. Determine una para la realización de la actividad.
- Genere un video de 5 minutos en donde se escuche su voz y usted aparezca presentando la energía renovable que desea exponer, tiene que presentar eficiencia y costo y la posibilidad del empleo de la misma en algunas zonas del país. Para el vídeo, realice una presentación en PowerPoint en inglés en la que emplee más imágenes que texto y exponerla (en inglés o en español), finalizado el video debe subirlo a YouTube para luego enviar el link por medio del espacio de tareas.

MEDIO DE ENVÍO

Espacio de tareas (x) Foro () AdobeConect ()

EVALUACIÓN

CATEGORÍA	4	3	2	1
Entendiendo el Tema	Entendió el tema a profundidad y presentó su información enérgica Y convincentemente.	Entendió el tema a profundidad y presentó su información con facilidad.	Parece entender los puntos principales del tema y los presentó con facilidad.	No demostró un adecuado entendimiento del tema.
Uso de Hechos/Estadísticas	Cada punto principal estuvo bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos, estadísticas y/o ejemplos, pero la relevancia de algunos fue dudosa.	Ningún punto principal fue apoyado.
Información	Toda la información presentada en el debate fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información en el debate fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información en el debate fue presentada en forma clara y precisa, pero no fue siempre minuciosa.	La información tiene varios errores; no fue siempre clara.

Estilo de Presentación	El equipo consistentemente emplea tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo por lo general usa tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo algunas veces usa tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	Uno o más de los miembros del equipo tuvieron un estilo de presentación que no mantuvo la atención de la audiencia.
Organización	Todos los argumentos fueron vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	Todos los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa), pero la organización no fue, algunas veces, ni clara ni lógica.	Los argumentos no fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa).

Actividad Capítulo 5. Problemas de la minería en recursos subterráneos

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Cómo puede la ingeniería, mitigar los impactos generados por la minería o en las actividades relacionadas a los recursos subterráneos?

OBJETIVOS

Indagar diferentes actividades realizadas en Colombia para mitigar el impacto ambiental relacionado con problemáticas en recursos subterráneos.

Generar un artículo científico corto descriptivo en el que se encuentre mayor énfasis al carácter ambiental y a las conclusiones generadas por el estudiante.

Argumentar sus resultados mediante la ayuda visual poster.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

Esta actividad se realizará en forma de foro en grupos de máximo 2 estudiantes, mediante esta actividad el estudiante debe escoger una obra ingenieril y presentar el aporte de la misma a la mitigación del impacto relacionado a la minería, a los recursos subterráneos o problemáticas relacionadas con el suelo mediante la elaboración de un poster.

- El estudiante debe generar un poster con las recomendaciones ofrecidas en http://www.postersessiononline.es/diseno_powerpoint.asp, este debe contener la actividad escogida, la ubicación geográfica, una imagen o grafica relacionada con el impacto de la misma, las conclusiones del estudiante y la

referencia empleada para la elaboración del mismo. Al igual debe generar un artículo corto de dos páginas mínimo que sustenten la elaboración del póster. En la sección de actividades se encuentra el formato para la elaboración de un artículo por el cual el estudiante debe guiarse.

- Este poster y artículo, usted lo subirá en la sección de foro en formato Pdf para ser compartido entre estudiantes. Los estudiantes deben realizar un comentario a el trabajo de dos compañeros, realizando una lectura previa del tema de sus compañeros para justificarlos.
- Para la elaboración del artículo y bibliografía a emplear el docente concederá espacios a grupos de estudiantes para dar un apoyo a la generación de la actividad.

MEDIO DE ENVÍO

Espacio de tareas () Foro (x) AdobeConect ()

EVALUACIÓN

CATEGORÍA	4	3	2	1
Opinión	La opinión presenta una afirmación clara y bien fundamentada de la posición del autor sobre el tema.	la opinión presenta una afirmación clara de la posición del autor sobre el tema	hay una opinión, pero ésta no expresa la posición del autor claramente	no hay ninguna opinión
Enfoque o idea principal	la idea principal nombra el tema del artículo y esquematiza los puntos principales a discutir	la idea principal nombra el tema del Artículo.	la idea principal esquematiza algunos o todos los puntos a discutir, pero no menciona el tema	la idea principal no menciona el tema y ni los puntos a discutir

Evidencia y ejemplos	Toda la evidencia y los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	La mayoría de la evidencia y de los ejemplos son específicos, relevantes y las explicaciones dadas muestran cómo cada elemento apoya la opinión del autor	Por lo menos un elemento de evidencia y algunos de los ejemplos es relevante y hay alguna explicación que muestra cómo ese elemento apoya la opinión del autor	La evidencia y los ejemplos No son relevantes y/o no están explicados
Conclusión	La conclusión es fuerte y deja al lector con una idea absolutamente clara de la posición del autor.	La conclusión es evidente.	se evidencia la posición del autor pero no a modo de conclusión	no hay conclusión
Participación y comentarios	los comentarios realizados por el estudiante son de calidad y complementan o están de acuerdo con la temática de su compañero.	los comentarios realizados por el estudiante complementan o están de acuerdo con la temática de su compañero.	los comentarios coinciden con la temática pero su aporte es bajo.	los comentarios no coinciden con la temática de su compañero.

Actividad Capítulo 6. La calidad del aire que respira Bogotá

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Qué se puede hacer desde su profesión, para mitigar la contaminación del aire en Bogotá?

OBJETIVOS

Reconocer y determinar el objetivo de una estación de monitoreo de calidad de aire de Bogotá.

Proponer a partir de los datos obtenidos en la visita a la estación de monitoreo, soluciones ingenieriles a la problemática.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

- Realizar una visita técnica a alguna de las estaciones de monitoreo sugeridas por el docente. Puede entregar esta actividad en grupos de máximo 3 estudiantes.
- Genere un video de 5 minutos en donde se escuche su voz y usted aparezca presentando la información aprendida en las estaciones de monitoreo, en donde explique cómo funciona y de qué forma monitorean la calidad del aire de Bogotá, luego realice una propuesta ingenieril para mitigar el impacto. Para este realice una presentación en PowerPoint en la que emplee más imágenes que texto y grábense exponiendo, finalizado el video debe subirlo a YouTube para luego enviar el link por medio del espacio de tareas.

para la realización de la salida, el docente informará las fechas en la que esta se realizará. tenga en cuenta que para esta usted debe tener el permiso que el profesor le entregará firmado y el carnet de la universidad. sin estos dos documentos no podrá realizar la salida.

MEDIO DE ENVÍO

Espacio de tareas (x) Foro () AdobeConect ()

EVALUACIÓN

CATEGORÍA	4	3	2	1
Entendiendo el Tema	Entendió el tema a profundidad y presentó su información enérgica y convincentemente.	Entendió el tema a profundidad y presentó su información con facilidad.	Parece entender los puntos principales del tema y los presentó con facilidad.	No demostró un adecuado entendimiento del tema.
Uso de Hechos/Estadísticas	Cada punto principal estuvo bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal estuvo adecuadamente apoyado con hechos, estadísticas y/o ejemplos, pero la relevancia de algunos fue dudosa.	Ningún punto principal fue apoyado.
Información	Toda la información presentada fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información fue clara, precisa y minuciosa.	La mayor parte de la información fue presentada en forma clara y precisa, pero no fue siempre minuciosa.	La información tiene varios errores; no fue siempre clara.
Estilo de Presentación	El equipo consistentemente usa tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo por lo general usa tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	El equipo algunas veces usa tono de voz y un nivel de entusiasmo en una forma que mantuvo la atención de la audiencia.	Uno o más de los miembros del equipo tuvieron un estilo de presentación que no mantuvo la atención de la audiencia.

Organización	Todos los argumentos fueron vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa) y fueron organizados de manera lógica.	Todos los argumentos fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa), pero la organización no fue, algunas veces, ni clara ni lógica.	Los argumentos no fueron claramente vinculados a una idea principal (premisa).
--------------	--	---	---	--

Actividad final Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías

PREGUNTA PROBLÉMICA

¿Cómo contribuiría usted a mitigar los impactos ambientales desde su profesión?

OBJETIVOS

Generar a partir de problemáticas locales un productos investigativo en el que se encuentre representado el papel de la profesión para la mitigación de impactos sociales o ambientales.

TIPO DE ACTIVIDAD

Grupo (x) individual ()

ACTIVIDAD

- En grupos de máximo 3 estudiantes, determinar una problemática ambiental o social, a la cual por medio de su profesión pueda mitigarla o impactarla de forma positiva.
- Genere un documento en el que se evidencie su propuesta con: resumen, formulación del problema, objetivos,

presupuesto, plan de trabajo o metodología, cronograma, marco referencia y el detalle de pre factibilidad de la misma. Tenga claro que se debe evidenciar de forma congruente por qué su propuesta contribuye a la mitigación de la problemática escogida y por qué se puede emplear.

MEDIO DE ENVIO

Espacio de tareas (x) Foro () AdobeConect ()

EVALUACIÓN

CATEGORIA	4	3	2	1
Calidad de las Fuentes	Los investigadores identifican por lo menos 2 fuentes confiables e interesantes de información para cada una de sus ideas o preguntas.	Los investigadores identifican por lo menos 2 fuentes confiables de información para cada una de sus ideas o preguntas.	Los investigadores, con ayuda de un adulto, identifican por lo menos 2 fuentes confiables de información para cada una de sus ideas o preguntas.	Los investigadores, con bastante ayuda de un adulto, identifican por lo menos 2 fuentes confiables de información para cada una de sus ideas o preguntas.
Delegación de Responsabilidad	Cada estudiante en el grupo puede explicar que información es necesaria para el grupo y qué información él o ella es responsable de localizar y cuándo es necesaria.	Cada estudiante en el grupo puede explicar qué información él o ella es responsable de localizar.	Cada estudiante en el grupo puede, con la ayuda de sus compañeros, explicar qué información él o ella es responsable de localizar.	Uno o más estudiantes en el grupo no pueden explicar qué información ellos son responsables de localizar.
Plan para la Organización de la Información	Los estudiantes tienen desarrollado un plan claro para organizar la información conforme ésta va siendo reunida. Todos los estudiantes pueden explicar el plan de organización de los descubrimientos investigados.	Los estudiantes tienen desarrollado un plan claro para organizar la información al final de la investigación. Todos los estudiantes pueden explicar este plan.	Los estudiantes tienen desarrollado un plan claro para organizar la información conforme ésta va siendo reunida. Todos los estudiantes pueden explicar la mayor parte de este plan.	Los estudiantes no tienen un plan claro para organizar la información y/o los estudiantes no pueden explicar su plan.

Plazo de Tiempo del Grupo	El grupo desarrolla un plazo de tiempo razonable y completo describiendo cuándo las diferentes partes del trabajo estarán terminadas. Todos los estudiantes en el grupo pueden describir el plazo de tiempo usado.	El grupo desarrolla un plazo de tiempo que describe cuándo la mayoría de las partes estarán terminadas. Todos los estudiantes en el grupo pueden describir el plazo de tiempo usado.	El grupo desarrolla un plazo de tiempo que describe cuándo la mayoría de las partes estarán terminadas. La mayoría de los estudiantes en el grupo pueden describir el plazo de tiempo usado.	El grupo necesita la ayuda de un adulto para desarrollar un plazo de tiempo y/o varios estudiantes en el grupo no saben qué plazo de tiempo fue usado.
Ideas/Preguntas Investigativas	Los investigadores identifican por lo menos 4 ideas/preguntas razonables, perspicaces y creativas a seguir cuando hacen la investigación.	Los investigadores identifican por lo menos 4 ideas/preguntas razonables a seguir cuando hacen la investigación.	Los investigadores identifican, con la ayuda de un adulto, por lo menos 4 ideas/preguntas razonables a seguir cuando hacen la investigación.	Los investigadores identifican, con bastante ayuda de un adulto, 4 ideas/preguntas razonables a seguir cuando hacen la investigación.

Bibliografía

Aguirre, A. C. (2006). la crisis ambiental ¿un signo de los tiempos?

OBSERVATORIO PASTORAL CELAM.

Armiñana, E. P., & Gañez, J. B. (2002). el proyecto de la ingeniería civil y el medio ambiente. *congreso de ingeniería, territorio y medio ambiente.*

Betancur, L. (2016). ¿de la sequia del Niño a las lluvias de la Niña? *el tiempo.*

Caicedo, E. (2007). el fenomeno de el niño y su posible impacto en Colombia. *reportes del emisor.*

Castellanos, C. (2016). Pedagogía Problemática, una herramienta para la Educación Ambiental en Ingenierías.

Cembellin, B. H. (2004). grandes obras de ingeniería y su impacto ambiental. *Técnica Industrial.*

ColombiaAprende. (2011). Planes TIC en las IES colombianas.

Colombia. (2011). *PBI Colombia.*

Dominguez, E. (2008). relaciones demanda oferta de agua y el indice de escasez de agua como herramientas de evaluacion del recurso hidrico colombiano.

- Eslava, R. (2016). ¿por qué hay escasez de agua en Colombia? *las 2 orillas*.
- Garcia, H. (2013). Análisis costo beneficio de energías renovables no convencionales en Colombia.
- García, J. J. (2005). Pedagogía crítica y enseñanza problémica: una propuesta didáctica de formación política.
- Heggelund. (2003). the three gorges dam: taming the waters of the yangtza creating social instabilitu. *nrasnytt Asia Insights*, 12-14.
- IDEAM. (2012). *evolución de precipitación y temperatura durante los fenomenos El niño y La Niña en Bogotá Cundinamarca*. Bogotá.
- IDEAM. (2012). *Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climatico de los fenomenos El niño y La niña en Colombia*.
- López. (2008). impactos sobre la biodiversidad del embalse de las 3 gargantas china. *AET ecosistemas*, 134-145.
- Maya, A. Á. (1992). medio ambiente, población y desarrollo. *poblacion, medio ambiente y desarrollo*, 49.
- Meadows, D. H. (1973). Los limites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad.
- Organización Mundial de la Salud, O. (2014). *Calidad del aire exterior y salud*.
- RENATA. (s.f.). Tomado de el 23 de junio de 2016
<https://www.renata.edu.co/index.php/quienes-somos>.
- Rodriguez, H. (2011). Colombia, informe final. producto 1 linea base de las tecnologías energeticas, producto 2 estado del arte. *observatorio de energias Renovables en america latina y el caribe*.
- Su, L. y. (2003). status and conservation of rare and threatened terrestrial vertebrate in the three gorges reservoir area. *scientia silvae sinicae*, 100-109.
- UNESCO. (s.f.). agua para todos, agua para la vida.
- Universidad Santo Tomás. (2010). Modelo Educativo Pedagógico.

Universidad Santo Tomás. (2015). Lineamientos para el diseño y la actualización curricular.

Xie, H. y. (1995). the impact of three gorges hydroelectric project on and the reservation strategies for the biodiversity in affected region. *chinese biodiversity* 3, 63-72.