

Formato Resumen Analítico Especializado

| |
|--|
| Título del Proyecto |
| Análisis de gestión de riesgos para la mitigación del impacto ambiental en el proyecto hidroeléctrico El Quimbo: Una perspectiva desde el PMBOK. |
| Tema de investigación – Línea de investigación |
| Generación de conocimiento en el análisis integral entre PMBOK y normas ISO, aplicado en proyecto hidroeléctrico - Modelos de Gestión Organizacional |
| Nombres y Apellidos y número de identificación |
| Carlos Alonso Cadavid Osorio; ID 77.189.132 Sandra Constanza Vanegas Camacho; ID 53.120.313 |
| Resumen |
| <p>Esta iniciativa tiene como objetivo disertación teórica basada en el análisis de riesgos ambientales en el proyecto de la Hidroeléctrica El Quimbo, en el marco de la guía de PMBOK, incorporando herramientas de las ISO 14001: 2015, ISO 31000:2018 y la ISO 31010:2019, de esta manera se enfoca en explicar cómo la propuesta de PMBOK permite estructurar los eventos que afectaron en forma positiva y negativa el desempeño del proyecto, donde se reportan actividades de resistencia social, causada entre otras, por problemas ambientales, lo cual ha generado retrasos, suspensiones de construcción y operación, denuncias, constantes litigios, sanciones, sobre costos, que afectan el normal desarrollo del proyecto causando pérdidas económicas de millones de dólares.</p> <p>A través de una revisión bibliográfica rigurosa, un análisis de la estructura del proyecto e información de casos análogos, se pretende plantear un esquema de gestión de riesgos ambientales aplicando la guía de PMBOK de las experiencias y prácticas de gerencia de proyectos en la Hidroeléctrica “El Quimbo”.</p> <p>Este proyecto se desarrolla como una monografía de opción de trabajo en la Maestría de Gerencia de proyectos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).</p> |
| Palabras clave (máximo 5 palabras clave) |
| Gestión de riesgos; PMBOK; impacto ambiental; gestión ambiental, ISO |
| Descripción del problema |
| <p>El proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, desarrollado por Enel-Emgesa, en el Departamento del Huila, contó con episodios de conflicto social e institucional desde antes de su adjudicación, durante su construcción (la cual inició en 2010) y, por supuesto, en su etapa de generación (hasta noviembre de 2015), aumentando los niveles de riesgos ambientales significativos tanto en fauna como en la flora, generando un desequilibrio del ecosistema en general en todo lo que corresponde a la cobertura vegetal inundada.</p> <p>Esta planta generadora de energía que hace uso de las aguas del río Magdalena y del río Suaza, abastece cerca del 4% de la demanda energética colombiana; abarca 8.586 hectáreas siendo vecina de los municipios de: Gigante, El Agrado, Garzón, Tesalia, Hobo, Paicol y Altamira, sobre los cuales se produjeron impactos. El costo final del proyecto ascendió a los USD \$1.231 millones, habiendo sido presupuestado en USD \$837 millones, lo que representa un sobrecosto del 47.08%. Según el plan de construcción, debió entrar en funcionamiento a finales de 2014, sin embargo, sus múltiples interrupciones significaron un retraso de 348 días, iniciando</p> |

generación hasta noviembre del 2015.

La principal fuente de retraso, sobre costo y ampliación del alcance del proyecto El Quimbo fueron los conflictos sociales derivados de su gestión ambiental; se reporta confrontación con pescadores tradicionales del río, sostener prolongados litigios, asumir sanciones pecuniarias, suspensión y parálisis de obras y operación, imposición de nuevas obligaciones en su licencia ambiental, desarrollo de proyectos de mitigación ambiental, incremento de costos en actividades sociales, afectación de su imagen corporativa, lo cual contrasta con la cuantiosa inversión del componente socio ambiental, del orden de los USD \$366 millones, lo cual representa 29.73% de las inversiones del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo. Lo anterior sugiere que el Plan de Manejo ambiental, dentro del cual se desarrolló la gestión de riesgos ambientales fue ineficiente.

Analizando los efectos, a través de los principios de Gerencia de proyectos, incorporados en PMBOK versión 6, se infiere que existió una gran deficiencia de la gestión del riesgo y que desde el desarrollo de los procesos de ésta área del conocimiento, se pudo haber previsto, atendido y superado, en gran medida, la causa raíz del problema, la cual se materializa en dificultades, retrasos, ampliación de requisitos y sobre costos al proyecto.

Sin embargo, debido a que en Colombia como lo indica (Acosta M., 2019) el 66% de la base de generación de energía es de origen hídrico y esta es la tendencia que se establece debido a que el país está comprometido con el montaje de nuevas generadoras hidroeléctricas. Es necesario realizar un análisis inverso, desde los efectos hasta las causas, que sirva de precedente a proyectos actuales y futuros.

Las consideraciones anotadas nos conducen al siguiente planteamiento:

- **¿Cómo configurar buenas prácticas en la gestión de riesgos para la mitigación de impactos ambientales en la Hidroeléctrica El Quimbo, desde el PMBOK y otros referentes de ISO?**

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta de gestión del riesgo para el proyecto Hidroeléctrico El Quimbo bajo fundamentos gerenciales del PMBOK, para la mitigación del impacto ambiental.

Objetivos específicos

- Caracterizar los riesgos ambientales del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo a través de fuentes bibliográficas y documentales.
- Identificar las mejores prácticas de Gestión de Riesgos para el proyecto, con base en el análisis de contenido de PMBOK y normatividad técnica aplicable al proyecto objeto de referencia.
- Construir una propuesta de gestión de los riesgos ambientales en el marco de los procesos, técnicas y herramientas desde PMBOK y estándares relacionados.

Metodología

Esta investigación es de tipo descriptivo, dado que en ella se cualifican y cuantifican las características de la gestión de riesgos o impactos ambientales del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, evitando juicios de valor y manteniendo la objetividad y, en cuanto a la naturaleza cuantitativa del caso de estudio, se subclasifica como Investigación Evaluativa, debido a que se evaluó la articulación del PMBOK versión 6 con Normas ISO, en lo que respecta a la gestión de los riesgos, particularmente, los de tipo ambiental en el proyecto hidroeléctrico El Quimbo.

La metodología se aplicó a partir de la revisión de fuentes secundarias, consistentes en reportes sobre impactos de los riesgos ambientales del Quimbo y estudios y planes de mitigación del constructor-operador.

Se consultó varias entidades que participan en los procesos de asignación, seguimiento y operación de proyectos energéticos en Colombia, dentro de las cuales destacan: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, Unidad de Planeación Minero Energética UPME y Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica ACOGEN.

Para el desarrollo de la monografía, fue necesario efectuar una revisión documental, a partir de la cual se identificaron las situaciones problémicas, el alcance, y los objetivos.

Las etapas de la presente investigación guardan relación con cada uno de los objetivos secundarios y con las actividades a través de las cuales se desarrollan estos objetivos. En consecuencia, se presentan las tres etapas planteadas para el desarrollo del proyecto y las herramientas propuestas para cada caso:

Inicialmente, se realizó el análisis cualitativo de datos sobre fuentes bibliográficas, guías metodológicas, normativas sobre el impacto ambiental actual del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo; se esquematizan las diferentes fuentes y se determinó las categorías de los riesgos.

Posteriormente, se identificaron las mejores prácticas de Gestión de Riesgos para el proyecto, con base en el análisis de contenido de PMBOK y normatividad técnica aplicable al proyecto objeto de referencia, se realizó el análisis Integrado de gestión de riesgos desde PMBOK y normas ISO, el cual se conformó de: Codificación, la categorización de las unidades de registro y obtención de resultados en el análisis de contenido, como resultado se estimó la correlación y el aporte de normas técnicas ISO 14.001:2015, 31.000:2016 y 31010:2019 al desarrollo de la gestión de riesgos en PMBOK versión 6. Además, se realizó una comparación entre los procesos de la gestión del riesgo de PMBOK versión 6 y el Estudio de impacto ambiental del Quimbo.

Para finalizar, se estructuró la propuesta de aproximación a la gestión de los riesgos ambientales en el marco de los procesos, técnicas y herramientas desde PMBOK y estándares relacionados.

Principales referentes teóricos y conceptuales (Marco conceptual)

Se detallan los elementos teóricos que sustentan la gestión de riesgos ambientales:

Análisis bayesiano.

Es común encontrar problemas cuando hay tanto datos como información subjetiva. El análisis bayesiano permite utilizar ambos tipos de información en la toma de decisiones. Se basa en un teorema atribuido al reverendo *Thomas Bayes* (1760). En su forma más simple, El teorema de Bayes proporciona una base probabilística para cambiar la opinión a la luz de nuevas evidencias. (ISO 31010, 2019).

Análisis de "pajarita", corbata o *Bow Tie*.

Una "pajarita" es una representación gráfica de vectores que van desde las causas de un evento a sus consecuencias. Muestra los medios de control que varían la probabilidad del evento y aquellos que varían sus consecuencias, si el evento ocurre. Puede verse como una representación simplificada de un árbol de fallas o un árbol de éxito (que analiza la causa de un evento) y un árbol de eventos (analizando sus consecuencias). Los diagramas de "pajarita" se pueden diseñar a partir de árboles de fallas y eventos, pero la mayoría de las veces se establecen directamente por un equipo de acuerdo con un escenario de taller. (ISO 31010, 2019).

Registros de riesgos.

Un registro de riesgos recopila información sobre riesgos con el fin de informar a las personas expuestas a estos riesgos y los responsables de su gestión. Puede ser un documento en papel o una base de datos, que generalmente contiene: una breve descripción del riesgo (por ejemplo, un nombre, las consecuencias y la secuencia de eventos que conducen las consecuencias, etc.); una declaración sobre la probabilidad de que ocurran las consecuencias; las fuentes o causas del riesgo; controles existentes dirigidos al control de riesgos. (ISO 31010, 2019).

Matriz de consecuencias / probabilidades (matriz de riesgo o mapa de calor).

Es una forma de mostrar los riesgos según su consecuencia y su probabilidad, y combinar estas características para mostrar una clasificación de importancia de riesgo.

Se definen escalas personalizadas de consecuencia y probabilidad para los ejes de la matriz. Las escalas pueden contener cualquier número de puntos (escalas con tres, cuatro o cinco puntos son los más comunes) y pueden ser cualitativos, semicuantitativo o cuantitativo. Si se utilizan descripciones numéricas para definir las graduaciones de las escalas, deben ser consistentes con los datos disponibles y que se den las unidades. (ISO 31010, 2019).

Método de *Battelle Columbus*.

Fue inventada en "1972" por los laboratorios *Battelle* y *Columbus* de Estados Unidos, con el fin de evaluar el impacto ambiental de los proyectos que tenían manejo de recursos hídricos.

Es uno de los métodos cuantitativos existentes, permitiendo una evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, por medio de "indicadores homogéneos" (Gabriela, 2010). Además se puede "conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible" (Ruberto, 2006)

Está conformado por una lista de indicadores, que contienen "78 parámetros ambientales", que se ordenan en "18 componentes ambientales", agrupados en forma de árbol, divididos en

cuatros niveles. El primer nivel se denomina “categoría”, el segundo nivel “componentes”, el tercer nivel “parámetros” y el cuarto nivel “medidas” (Ruberto, 2006).

La matriz de Leopold.

Fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Realmente es un sistema de información y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos, como elemento de guía de los informes y de las evaluaciones de impacto ambiental. (Santiago Cotán-Pinto Arroyo, 2007).

Son diversos los conceptos que se desprenden del presente proyecto y que son claves para entenderlo y entender, a su vez, la problemática que él mismo presenta. Así, se encuentran los siguientes términos que se conceptualizan, generalmente, de la siguiente manera:

Análisis de contenidos.

Es una técnica de interpretación de textos donde pueden existir toda clase de registros de datos, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos de observación, documentos, videos. El denominador común de todos estos materiales es su capacidad para albergar un contenido que leído e interpretado adecuadamente nos abre las puertas a conocimientos de diversos aspectos y fenómenos de la vida social. (Andréu Abela, 2002).

Parte interesada.

Persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (NTC-ISO 14001, 2015), (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Medio ambiente.

Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (NTC-ISO 14001, 2015).

Impacto ambiental.

Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (NTC-ISO 14001, 2015).

Riesgos y oportunidades.

Efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades) (NTC-ISO 14001, 2015).

Riesgo.

Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Riesgo Residual.

Riesgo que permanece después de haber implementado las respuestas a los riesgos. (PMI, 2017).

Riesgo Secundario.

Riesgo que surge como resultado directo de la implantación de una respuesta a los riesgos.

Incertidumbre.

Es el estado, incluso parcial, de deficiencia de información relacionada con la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o su probabilidad. (NTC-ISO 14001, 2015).

Gestión del Riesgo.

Actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Fuente de riesgo.

Elemento que, por sí solo o en combinación con otros, tiene el potencial de generar riesgo. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Evento.

Ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Consecuencia.

Resultado de un evento que afecta a los objetivos (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Probabilidad.

Posibilidad de que algo suceda. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Oportunidad.

Combinación de circunstancias que se espera sean favorables a los objetivos (ISO 31010, 2019).

Conductor de riesgo.

Factor que tiene una gran influencia en el riesgo. (ISO 31010, 2019).

Amenaza.

Fuente potencial de peligro, daño u otro resultado indeseable. (ISO 31010, 2019).

Gestión de los riesgos del proyecto:

“La gestión de los riesgos del proyecto, incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto”. (PMI, 2017).

Conclusiones

Los impactos negativos en lo social, ambiental, político, sobrecostos entre otros, de proyectos ambientales como la puesta en funcionamiento de la hidroeléctrica El Quimbo, suficientemente publicados por informes de entes de control y medios de comunicación, resalta la importancia del proceso de planeación en el área de riesgos que está conformado por cinco procesos con enfoques y alcances determinados con herramientas y técnicas genéricas desde PMBOK versión 6 y que son complementadas por los estándares de ISO 14001, 31000 y 31010 para proyectos ambientales.

Acorde con los referentes bibliográficos, experiencias y antecedentes de otros proyectos descritos, existen deficiencias para cualificar, cuantificar y planear las respuestas a impactos de los riesgos y su análisis integrado con otras dimensiones de gestión de proyectos que generan sobrecostos, problemas sociales, corrupción entre otros. Esta perspectiva genera nuevas oportunidades para formular otros proyectos de investigación.

Es indudable al aporte del proceso de gestión de riesgos del PMBOK versión 6, integrado con normas ISO 31010, 14001 y 31000, como una herramienta fundamental para planear las respuestas a los impactos ambientales en megaproyectos, como es la puesta en marcha de una hidroeléctrica y en general de proyectos que generan altos impactos ambientales y de contexto.

La gestión de riesgos conlleva a un análisis de efecto sistémico con otras áreas de conocimiento propuesta por PMBOK versión 6 que debe ser analizada en un proceso de cambios integrados y generar los efectos en alcance, costos, tiempo, entre otros.

El diseño metodológico que integra elementos del proceso de gestión de riesgos con los estándares y herramientas de la ISO 31010, 31000 y 14001, aporta un nuevo enfoque robusto para fortalecer los análisis del plan de respuestas a impactos en los ecosistemas.

Este estudio no tiene antecedentes investigativos ni características de similitud en donde se implementará la gestión de la gerencia de proyectos basados en la guía de PMBOK, ni la integración de las normatividades, lo cual implica que este análisis contribuye a la comunidad académica principalmente de nuestra casa de estudios la Universidad Abierta y a Distancia UNAD y a quienes interese.

Bibliografía ((Referencias))

- Access Economics. (2008). Global commodity demand scenarios, A report for the Minerals Council of Australia.
- Acosta M., A. D. (2019). La apuesta por las energías renovables en Colombia. *reve*.
<https://www.evwind.com/2019/05/11/la-apuesta-por-la-energias-renovables-en-colombia/>
- Alcance y Limitaciones de un Proyecto Ejemplo*. (s.f.).
<https://sites.google.com/a/nyit.edu/tutoria/alcance-y-limitaciones-de-un-poryecto>
- Andréu Abela, J. (2002). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. *Academia*. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54901527/borra-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1639087712&Signature=JYAEUEG5OuFbMCODzO-vYY9YVpistuu9QQK8Nnavgbx-AQ7N3FuXjzPtYmNCu70kXijhr-ILleEDVLKfhN7IIAaJ55uTY5p2a3bVLUrtYmYaklqmMU2xbcmKkVnI3Oisk7ybVWXGCgahA P0v2g65YbZ>
- ANLA. (2016). Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo.
<https://www.anla.gov.co/proyectos/proyecto-de-interes-en-seguimiento-proyecto-hidroelectrico-el-quimbo>
- Asociación Colombiana de Generadores. (2021). *acolgen*.
<https://powerstations7electric.blogspot.com/2019//>
- Barghi, B., & Sikari, S. (s.f.). Evaluación de riesgos cualitativa y cuantitativa del proyecto utilizando un PMBOK híbrido modelo desarrollado en condiciones de incertidumbre. *Elsevier*.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2405844019367568?token=687E493D4A662FCAE197A25E96D354E94FE0B507FBF347B34F8744BDD440F018C6C21F572D63A85A27BE49DBE06E99C6&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211207220859>
- Barriga Rodríguez, J. A., & González, M. (2019). *Evaluación de la calidad hídrica e impactos socioambientales de los embalses de Cundinamarca, Colombia*. Pontificia Universidad Javeriana.
https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/46757/Untitled_23012020_085204.pdf?sequence=2&isAllowed=n
- Bonilla Tiaffi, C., Guzmán, R., & Vega, F. (2011). *Visita Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo*. Neiva: Gobernación del Huila.
- Brioso, Xavier. (2015). Integración de la guía ISO 21500 sobre gestión de proyectos, construcción ajustada y PMBOK. *Procedia Engineering*, 123, 76-84. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.060>

- Cadavid, C., Mantilla, Y., & Bustos, C. (2021). *Informe Fase 5: Plan de Dirección del Proyecto Tercera Entrega: Proyecto Refuerzo Sur*. Colombia: Universidad Nacional Abierta Y Distancia UNAD.
- Cámara Minera de México LXXX Asamblea General Ordinaria. (2016). SITUACIÓN DE LA MINERÍA EN MÉXICO 2016.
- Casero Serrano, M., & Lozano Colomer, C. (2014). *Análisis, Valoración y Prevención de los Riesgos inherentes a los grandes proyectos de infraestructura Internacionales; Aplicación del estudio al proyecto hidroeléctrico de ENDESA en Chile: HidroAysén*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas ICADE.
- Colectivo Semillero de Investigación DRM. (12 de 04 de 2012). CARACTERIZACIÓN SOCIO AMBIENTAL DEL CORREDOR HIDROELÉCTRICO SAN ANTONIO I – LAGUNETA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO EL TEQUENDAMA. *Semillas Ambientales*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/9383>
- Dussan, C. M. (2017). *El Quimbo: Extractivismo, Despojo, Ecodidio y Resistencia*. Bogotá, Colombia: Torre Gráfica Limitada. <http://kavilando.org/images/stories/libros/QUIMBO-LIBRO-MILLER-DUSSAN.pdf>
- El Congreso de Colombia. (22 de 12 de 1993). Ley 99 de 1993. *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia.
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993_pr001.html
- El Huila inundado de represas: en riesgo el Magdalena. (06 de 08 de 2012). *Agenda Alterna*.
<https://www.agendalterna.com/index.php/es/reportajes/1665-el->
- Decreto 2041 de 2014. *Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales*. Colombia. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=59782#53>
- EMGESA S.A. E.S.P. (2008). *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo Rev. 2*. https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espac3%B1ol/sobre_enel/generac3%B3n/central-hidroelectrica-el-quimbo/Estudio_de_impacto_ambiental.pdf
- EMGESA S.A. E.S.P. (06 de 12 de 2021). www.enel.com.co.
<https://www.enel.com.co/es/conoce-enel/enel-emgesa/centrales-electricas.html>
- Enel EMGESA. (2021). *Política de Control y Gestión de Riesgos*.
<https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espac3%B1ol/3-inversionistas/enel-emgesa/mecanismos-de-control/Politica%20de%20Riesgos%20Emgesa.pdf>
- Fog Corradine, L. (2021). Efectos de hidroeléctricas: urge una visión integral. *Pesquisa Javeriana*.
<https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/efectos-de-hidroelectricas-urge-una-vision-integral/>
- García Sierra, R. (2016). *Toma de decisiones por grandes organizaciones en condiciones de Incertidumbre: Estudio de las grandes hidroeléctricas en Colombia 2010-2020*. (U. N. Colombia, Ed.) Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57529/rodolfogarciasierra.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giurco, D., Prior, T., Mason, L. M., & Mohr, S. (2012). Consideraciones de sostenibilidad de la vida de los recursos para la minería. *ResearchGate*.

- https://www.researchgate.net/publication/230844679_Life-of-resource_sustainability_considerations_for_mining
- Glencore. (2015). *Informe de Sostenibilidad 2014*. Recuperado el 08 de 05 de 2021, de <https://www.glencore.com/dam/jcr:221bea4a-9106-4d14-b65f-eea609e849fa/2014-Sustainability-Report-SP.pdf>
- Grajales Vega, L., & Salazar, Ó. (2019). *Impactos socio ambientales generados por la construcción de centrales hidroeléctricas en Colombia*. Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Especialización en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Empresarial.
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4612/IMPACTOS%20SOCIO%20AMBIENTALES.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Huerta-Loera Sadoth Fabiána y Domínguez-Mora Ramón. (2016). Metodología para la estimación del riesgo aguas abajo de una presa en función de las políticas de operación a largo plazo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología, XVII* (03), 343 - 356.
- ISO 31010. (2019). *ISO 31010:2019, Gestión de riesgos: técnicas de evaluación de riesgos*. Ginebra.
- Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey Circular 645*.
- Lerma González, H. D. (2009). Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Londoño González, F., & Gómez Salazar, E. (2017). *Análisis de riesgos ambientales asociados a la construcción del proyecto hidroeléctrico Santo Domingo*. Trabajo de grado, Universidad EAFIT, Medellín.
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11945/LondonoGonzalez_Felipe_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Meller, P., & Gana, J. (2015). *El desarrollo de proveedores mineros en Australia: implicancias para Chile*. (Vol. 18). Cieplan.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ANLA. (2018). Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá.
- Montalvo Cruz, A. (07 de 2015). Plan de gestión de riesgos para el Proyecto Hidroeléctrico Capulín –San Pablo. *Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. <https://core.ac.uk/reader/75996050>
- NTC-ISO 14001. (2015). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001, Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 31000, Administración/Gestión de riesgos — Lineamientos guía*.
- PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. Newton Square: Project Management Institute, Inc.
- Polanco, J., Ramírez, F., & Orozco, M. (2016). Caso de estudio: Incidencia de estándares internacionales en la sostenibilidad corporativa: una perspectiva de la alta dirección. *Elsevier*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.05.002>
- Ruberto, A. (2006). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Mundi-Prensa.
<http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>
- Salcedo, J. J. (2006). Seguimiento y evaluación al programa sobre gestión integral de residuos peligrosos en las centrales generadoras de energía de Emgesa. *Ciencia UniSalle*.

Formato Resumen Analítico Especializado

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/458/?utm_source=ciencia.lasalle.edu.co%2Fing_ambiental_sanitaria%2F458&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages

Santiago Cotán-Pinto Arroyo. (2007). Valoración de impactos ambientales. *Academia*.

Recuperado el 9 de 12 de 2021, de:

<https://static.eoi.es/savia/documents/componente48148.pdf>

Sutachan Cuevas, C. A., & Moreno Ocampo, J. H. (2007). Optimización sistema de control de olores en la central hidroeléctrica El Paraíso. *Ciencia UniSalle*.

https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_gestion_energetica/8

Toro Perea, E. (21 de 04 de 2020). Marco de Referencia. Cali, Colombia.

<https://www.youtube.com/watch?v=LsE9acjgvE>

Von Wangenheim, C., da Silva, D., Buglione, L., Scheid, R., & Prikladnicki, R. (2010). Fusión de mejores prácticas de CMMI-DEV v1.2 (PP, PMC, SAM) y PMBOK 2008. *Elsevier*, 52, 749 - 757. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.008>