

Criterios de Implementación ISO 14001: 2015, Caso de Estudio Sector Construcción Vial Empresa CONSORCIO P&P CALDAS

Diplomado HSEQ, Dagner de Jesús Largo Morales, Víctor Mauricio Fernandez Pantoja, Jose Rodrigo Sanchez Gomez.

DAGNOVER LARGO 19 DE MAYO DE 2020 18:42

DAGNOVER LARGO 25 DE MAYO DE 2020 14:37

Resumen Ejecutivo

La empresa CONSORCIO P&P CALDAS, encargada de la construcción y pavimentación del tramo vial Bonafont-Riosucio Caldas tiene consigo el debido cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra y a partir de este se llevara a cabo el análisis del cumplimiento del SGA, logrando identificar diferentes aspectos ambientales, los cuales ayudaran a mitigar los impactos negativos de las actividades cotidianas de esta empresa, la cual es dedicada a la construcción de obras viales, de igual manera se aplicaran los requisitos plasmados en la norma, con la cual se busca una aproximación a la manera correcta de implementación de un PGA basados en la Norma ISO 14001:2015.

Al momento de ejecutarse el proyecto de pavimentación de la vía Bonafont-Riosucio es necesario analizar y diagnosticar la situación ambiental de este proyecto, ya que se debe reconocer la debida importancia que tiene un Plan de Gestión Ambiental además se debe tener en cuenta que debe ser implementado en su totalidad. Con el PGA se da cumplimiento a los requisitos necesarios para un desarrollo sostenible de la empresa constructora del proyecto, igualmente se debe tener un compromiso por parte de la empresa con el fin de prevenir o mitigar los problemas que este puede causar al medio ambiente, además es de suma importancia que el tema de impacto ambiental sea convertido en un valor agregado y no solo sea visto como un trámite obligatorio para la ejecución del proyecto sin importar las consecuencias que este traiga, solo con el hecho de entenderse como sostenibilidad ambiental las autoridades ambientales encargadas de otorgar tales licencias deben hacer saber que los beneficios que traen consigo tenido en cuenta que no solo se dan en el momento que se ejecute el proyecto si no, que a futuro pueden seguir conservándolos.

DAGNOVER LARGO 24 DE MAYO DE 2020 17:01

Contexto general del Sector Productivo

Las empresas dedicadas al sector de la construcción de vías, tienen como código respectivo de la actividad según CIIU: 4210- Construcción de carreteras y vías de ferrocarril. El sector de obras en las vías, están enmarcadas dentro de las construcciones civiles. Las mismas, se trabajan bajo la modalidad de proyectos, lo que implica que el proceso de ejecución del producto final, sea de naturaleza inmóvil, es decir, que las empresas dedicadas a ésta labor, deben desplazar todo el equipo operativo y de materiales, al punto donde esté localizado el proyecto a realizar. Esto representa que las empresas dedicadas a laborar en este sector, no tengan centros de producción fijos, sino "flotantes", representando cada obra de ingeniería civil, una planta de producción en relación a otro sector como el manufacturero. Sin embargo, empresas constructoras como el consorcio P&P CALDAS que dentro de su variedad de servicios de obras civiles que ofrecen al público en general, pueden establecer procesos productivos permanentes tales como: fabricación de cemento, hormigón, aglomerados asfálticos, etc. Dentro de las etapas principales que se han de considerar en el diseño y estructuración de las construcciones de

vías como es el caso de la obra a ejecutar que es el tramo entre Riosucio y Bonafont en el departamento de Caldas es necesario que se incorporen las siguientes etapas: Movimiento de tierras, Construcción de drenajes menor y mayor, Construcción de sub-base y base, Construcción de la superficie de pavimento asfáltico, Colocación de las señales y marcas de tráfico. Es necesario también y no menor recalcar que para todo proyecto de construcción de vías que se desee realizar, se requiere un determinado personal capacitado que planifiquen, ejecuten, controlen y evalúen cada una de las etapas establecidas en la construcción de una vía. Dentro del personal requerido se pueden resaltar los siguientes: Jefe o encargado de maquinaria, Jefe de talleres, Brigada de topografía, calculista, dibujante, inspector, laborista jefe, apuntador de materiales, ingenieros y auxiliares. En el proyecto de construcción del Tramo: Riosucio – Bonafont. VÍA (Cruce Ruta 2) Irra – Riosucio – (Limite Risaralda) – 29CL02. Utilizan gran variedad de equipos y maquinaria entre otras se resaltan las principales que se enuncian a continuación: Retroexcavadoras, cargadores frontales, tractores oruga, motoniveladoras, mototraillas, camiones, compresores, equipo de perforación, compactadores, camiones articulados, camión distribuidor de asfalto para hacer los riegos del material, compresores, equipo de perforación, colocadores de concreto asfáltico, distribuidoras de asfalto, Colocadora de agregados pétreos para tratamientos superficiales o camiones de volteo con adaptación especial de gravilladora para repartir equitativamente los agregados pétreos, excavadora de oruga, escoba mecánica para el barrido de la superficie a tratar, rodillo compactador mixto con (llantas neumáticas y rodillo liso metálico. (Figueroa 2011). Las obras de construcciones viales cumplen una función muy importante en la vida moderna, porque facilitan una mayor movilidad de bienes, servicios y personas en todos los rincones del territorio colombiano. Estas obras llevarán empleos, salud y bienestar medioambiental con iniciativas de responsabilidad social que las concesiones desarrollan en las distintas zonas que se verán impactadas, Por otro lado los beneficios de las carreteras de asfalto son diversos, incluido los costos, la reducción de la contaminación sonora, la mejora de la seguridad y de la comodidad, la durabilidad y la capacidad de reciclaje, mejorar las condiciones para todos los usuarios de las carreteras urbanas, suburbanas y rurales Las superficies de asfalto pueden ser diseñadas para tolerar los ciclos de temperatura extrema gracias a la elasticidad del bitumen o pegamento especial para las superficies de asfalto. (Signo Vial 2020) En los últimos años el gobierno nacional ha dado un paso grande en la modernización de las vías de doble calzada donde emprendió la ejecución del ambicioso programa de infraestructura de vías de cuarta generación (4G), que proyecta la modernización en la infraestructura vial del país y que tiene un atraso de muchos años lo cual está afectando la competitividad, estas obras no solo cambiarán el paisaje en nuestro país, sino que tendrán un fuerte impacto en la economía y el desarrollo social. Con estas nuevas carreteras, viaductos, túneles y grandes puentes se reducen los tiempos de desplazamiento hasta en un 30% a los centros productivos y puertos; además disminuyen los costos de operación vehicular, lo que lleva a que haya menos consumo de

combustibles fósiles y por ende menos emisiones de dióxido de carbono para minimizar el impacto ambiental en los servicios del ecosistema que son indispensables para la vida en el planeta.

DAGNOVER LARGO 24 DE MAYO DE 2020 19:44

Descripción de la problemática ambiental del sector

El incremento poblacional y la urbanización de los últimos años ha conllevado a diferentes cambios en el mundo, uno de estos cambios es en la infraestructura, lo cual se ha buscado mejorar para el bienestar y calidad de vida de la sociedad; por esta razón se han desarrollado mejoras en la infraestructura de las viviendas, los servicios de agua potable y alcantarillado, en especial de las vías. Estas mejoras en la infraestructura vial se presentaron porque al contar con mejores vías se facilita el desplazamiento de la población hacia otros territorios y facilita el desplazamiento de mercado, productos, mano de obra, acceso a servicios médicos básicos, así como también a servicios de educación de mejor calidad (Perez, 2005)

Para lograr este objetivo se empezaron a ejecutar varios proyectos de infraestructura vial, sin ninguna planeación y sin tener en cuenta el medio ambiente, los impactos que se generan y las consecuencias que conllevan. Esta situación se presentó desde el Imperio romano en el año 74, donde se produce una degradación de los ecosistemas de una intensidad muy superior a la de épocas anteriores, por la construcción de todo tipo de infraestructuras y redes de transporte (Baiget, 2004). En especial durante la revolución industrial en el año de 1970, donde se intensificó y extendió las obras de infraestructura (Suárez, 2011); así pues con el desarrollo de estas actividades y el desconocimiento de los impactos ambientales, se llegó a deteriorar el medio ambiente, incrementar los niveles de contaminación y se presenciaron cambios en el clima, aire, suelo y agua.

Esta situación generó gran preocupación por los problemas medioambientales y las consecuencias de los mismos. En respuesta a estas inquietudes, a principios de los años setenta se desarrolló en Estados Unidos de América el procedimiento de evaluación del impacto ambiental que fue introducido en 1970 (Instituto Nacional de Ecología, 2000). Incluso esta problemática fue reconocida a nivel internacional en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llamada Cumbre de la Tierra celebrada en 1992; resaltando que existe una gran necesidad de preparar al mundo para hacer frente a los desafíos del siglo XXI, donde la infraestructura vial juega un papel importante en el deterioro ambiental (Del Valle, 2007). En cuanto a Colombia los aspectos conceptuales de recurso, ambiente, derechos y deberes del hombre frente a los recursos ambientales se constituyeron en la Ley 23 de 1973 y su posterior reglamentación, a través del Decreto 2811 de 1974 (Hernandez, 1994).

De ahí que para lograr una solución o mitigación a este problema, se formularon diferentes normas y políticas, con el fin de establecer lineamientos de manejo ambiental para controlar y minimizar el impacto ambiental generado por la infraestructura vial.

En la actualidad las vías de Colombia están compuestas por 206.627 kilómetros, con una densidad de carreteras pavimentadas de 0.013km/km², siendo una de las menores de América (Ministerio de transporte, 2018). Sin embargo, sus acciones se encuentran en interacción con el medio ambiente, lo cual sigue generando diferentes problemáticas ambientales por las prácticas inadecuadas, la no implementación de un sistema de gestión ambiental o por desconocimiento.

La Asociación Mundial de la Carretera señala que las actividades de este sector presentan impactos ambientales entre los cuales se encuentran los siguientes: generación de presión sobre los recursos naturales, contaminación hídrica, contaminación del suelo, generación de residuos sólidos y peligrosos, alteración de la calidad del aire, pérdida de la biodiversidad, modificación del paisaje; contaminación por ruido y demás impactos ambientales (AIPCR, 2012). En cuanto a la zona de estudio también se presentan diferentes impactos por la construcción vial como es la

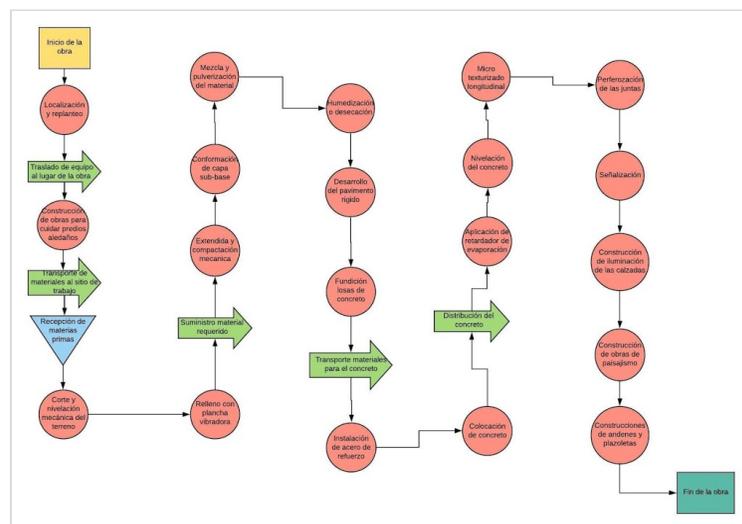
fragmentación de los remanentes boscosos y los ecosistemas naturales, aislación de poblaciones de fauna y flora, modificación de la fisiografía, interrupción y cambio en los cauces, afectación del intercambio biótico y la estabilidad del ecosistema (Corpocaldas, 2013).

En definitiva, la operación realizada por las construcciones puede traer efectos negativos en el ambiente, por lo cual es necesario realizar evaluaciones ambientales y una planeación antes de realizar la obra. Dicho lo anterior es importante y necesario que la organización implemente un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001:2015, con el fin de mejorar su desempeño y compromiso ambiental.

Este sistema a partir de la identificación de los aspectos ambientales, la evaluación y la implementación de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos generados; permite a las organizaciones mejorar los procesos, establecer lineamientos de manejo ambiental, optimizar los recursos y ofrece a la organización una mejor posición y nivel competitivo.

DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 11:34

Diagrama de flujo con las etapas del proceso en la herramienta 2.0



DAGNOVER LARGO 22 DE MAYO DE 2020 11:23

Matriz de los aspectos e impactos ambientales

Actividad / Etapa	Aspectos Ambientales identificados	Impacto(s) Ambiental(es) identificados	
Planeación de la ejecución del proyecto	Consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	
	Consumo de energía		
	Generación de residuos	Contaminación de suelo	
Preparación del sitio	Generación de residuos de material removido	Contaminación de las corrientes de agua y del suelo	
	Uso de combustibles	Obstrucción de ríos y arroyos	
	Desmontes y despalmes de vegetación		Agotamiento de los recursos naturales
			Erosión del suelo
		Modificación de la topografía y paisaje	

Matriz_de_aspectos_e_impactos_ambientales.docx

Documento de Word

PADLET DRIVE

DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 17:03

Legislación Ambiental aplicable y actual

Planeación de la ejecución del proyecto	Ley 99 de 1993 Constitución política de Colombia. Artículos 2, 8, 58, 79, 80, 95 y 313	La empresa y su alta dirección deben garantizar una política ambiental y cumplimiento de ella de acuerdo a la legislación aplicable a la magnitud e impactos que genere las actividades desarrolladas determinando un mejor desempeño ambiental
Preparación del sitio	Decreto 2811 de 1974 - Artículo 18, Ley 99 de 1993 Decreto-Ley 2811 de 1974 Congreso de Colombia, Normas Sanitarias Sobre Residuos Sólidos de 1974 Art.25,31 y 33 Ley 1252 de 2008 Ministerio de ambiente y desarrollo.	La empresa y su alta dirección deben garantizar una política ambiental y cumplimiento de ella de acuerdo a la legislación aplicable a la magnitud e impactos que genere las actividades desarrolladas determinando un mejor desempeño ambiental
	Decreto-Ley 2811 de 1974	La empresa y su alta

Legislación Ambiental Aplicable y Actual.docx
Documento de Word
PADLET DRIVE

DAGNOVER LARGO 22 DE MAYO DE 2020 11:23

Alcance

El sistema de gestión ambiental ISO 14001: 2015 de la empresa constructora del consorcio P&P Caldas se aplica dentro de sus límites físicos en las cuestiones externas e internas en todas sus áreas de trabajo. En su planificación se tiene en cuenta las necesidades, requisitos y expectativas de las partes interesadas, bajo una oportuna identificación de los impactos ambientales y sociales, que permita adoptar las medidas y programas para su atención y mitigación. De esta manera se logra prevenir los impactos negativos y potencializar aquellos impactos positivos en los procesos constructivos desarrollados por la empresa; esto con el fin de disminuir el daño ambiental, mejorar la calidad de las obras y del entorno en el que se desarrollan (Quintero, 2016). Por otra parte, la correcta aplicación de dicha norma en una empresa y su posterior certificación es una señal clara del compromiso ambiental; por consiguiente el tener la ISO 14001:2015 significa que la empresa es amigable con la naturaleza y preserva el bienestar de la humanidad a largo plazo (Bernal, 2009). Dicho lo anterior con el cumplimiento de los requisitos legales aplicables a las actividades que desarrollan, le dan a la empresa un valor agregado ambiental dentro de sus procesos, ofrece al cliente seguridad y confianza, y garantiza una mejor posición y nivel competitivo. También, al implementar el sistema de gestión ambiental se tendrá una guía la cual facilitará el cumplimiento de los requisitos y normas ambientales, siendo posible evitar multas y sanciones; como también establecer relaciones armoniosas con las comunidades, autoridades locales y ambientales.

DAGNOVER LARGO 24 DE MAYO DE 2020 18:04

Ciclo PHVA

El manejo inadecuado de los residuos sólidos generados en los frentes de obras se pueden observar a simple vista e impacta de manera negativa el proyecto de construcción vial. Por ello, las medidas de manejo deben estar encaminadas a la prevención de su generación. El manejo, que debe ser afín sobre la normativa aplicable, teniendo en cuenta lo anterior esta se realiza teniendo en cuenta las características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, calibración y disposición final.

Residuos ordinarios

Realizar una adecuada separación en la fuente, apoyados principalmente en la capacitación del personal buscando la segregación de los residuos en cañas, eco puntos, contenedores o espacios limitados con la separación y señalización adecuada para la gestión posterior o disposición final de estos con asociaciones de recicladores o con el operador de aseo.

Residuos peligrosos (RESPEL)

La gestión integral de los residuos peligrosos, del acuerdo con el Decreto 4741 de 2005, se define como la adopción de todas las

medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y / o valorización, tratamiento y / o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizado o combinadas de manera adecuada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y / o permanentes que pueden derivar de cuantos residuos o desechos.

Si tenemos en cuenta que los residuos peligrosos contaminan cualquier residuo sólido como tal pasa a ser residuo peligroso y es necesario tener el respectivo manejo con gestores peligrosos.

Práctica inadecuada: sitio de almacenamiento de sustancias peligrosas sin condiciones técnicas requeridas; el suelo está expuesto a derrames potenciales.

Acción a implementar: cuarto de almacenamiento de sustancias peligrosas con condiciones técnicas requeridas, suelo duro, dique de contención y señalización.

Práctica inadecuada: cuarto de almacenamiento de residuos peligrosos sin condiciones técnicas requeridas.

Práctica inadecuada: disposición final de aceites usados, contaminación directa al suelo.

Los residuos peligrosos generados por las obras de construcción, se deben acopiar peligrosos en un sitio de almacenamiento que cumpla con las condiciones técnicas requeridas para evitar daños en la salud y / o el ambiente. Deben estar debidamente marcados con los rótulos de peligrosidad y protegidos de los factores ambientales. De igual forma, deben ser entregados a un gestor autorizado, quién otorga la certificación de disposición final.

Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Se refiere a los residuos de construcción y demolición que se producen durante el desarrollo de un proyecto constructivo. Los tipos de RCD son: 1). Producto de la excavación, nivelación y sobrantes de la adecuación del terreno; 2) Productos usados para cimentaciones y pilotajes, como arcillas, bentonitas y demás; 3) Pétreos, como hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos, entre otros; 4) No pétreos como vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, Dry Wall, entre otros.



DAGNOVER LARGO 24 DE MAYO DE 2020 17:05

Conclusiones

-De acuerdo a la información recolectada de la empresa se pudo determinar que aunque presenta algunas falencias con el sistema de gestión ambiental, se esfuerzan por adoptar medidas para minimizar los impactos ambientales generados y cuentan con idóneo personal para procesar cada una de las actividades, en el cual se desarrollen e implementen acciones de mitigación, recuperación y compensación.

-La implementación del Plan de Gestión Ambiental de acuerdo a la Norma ISO 14001: 2015, es de vital importancia en este sector de la construcción de vías, teniendo en cuenta que establece los procedimientos necesarios sobre el manejo que se debe dar a las diferentes actividades, y a las diferentes problemáticas asociadas, donde lo más importante es proteger los recursos naturales.

-En la evaluación de impactos ambientales se identificó que el aspecto ambiental más crítico es la generación de residuos sólidos, razón por la cual se presenta contaminación de suelo y del agua.

-En la evaluación de la matriz de aspectos e impactos ambientales

y el ciclo PHVA se logro identificar debe considerar y desarrollar acciones de mejora, para el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Norma y para mitigar los diferentes impactos ambientales del proyecto.

- Las actividades desarrolladas no cumplen en su totalidad con la legislación ambiental exigida, por lo cual es necesario mejorar el sistema de gestión ambiental para una correcta ejecución del proyecto; además su cumplimiento le da a la empresa un valor agregado ambiental y una mejor posición y nivel competitivo.

-Con la implementación en las organizaciones de un SGMA según la norma ISO 14001-2015 se obtienen unas ventajas en las diferentes áreas de la compañía como en la producción, la comercialización, el marco legal, el mercadeo de los productos o servicios, mejoramiento de la imagen corporativa, Reducción en la utilización de materias primas y energía, adquiere más competitividad en el mercado, y asegura el cumplimiento de la legislación medioambiental.

-Mediante los Sistemas de Gestión Medioambientales se pueden determinar los compromisos que se tienen que cumplir por parte de la empresa, teniendo en cuenta la estructura organizativa, definiendo como es necesario trabajar para llevar a cabo los objetivos fijados y la política medioambiental que la empresa haya definido.

DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 09:29

Formulación de dos preguntas basadas en el caso aplicado y en la norma aplicable.

¿ La empresa constructora P&P Caldas ha implementado un plan adecuado para la identificación de impactos ambientales de acuerdo a los lineamiento establecidos en la NTC ISO 14001:2015 ?

¿Las acciones de mejora propuestas por la empresa constructora P&P Caldas son las mas adecuadas para la minimizacion y mitigacion de los impactos ambientales generados en sus actividades?

DAGNOVER LARGO 24 DE MAYO DE 2020 17:09

Recomendaciones

-Se deberá ajustar el Sistema de Gestión Ambiental SGA para cumplir con los requisitos de la norma ISO 45001 de 2015, además de los sistemas de seguridad industrial y salud ocupacional; con el fin de garantizar la seguridad de todos los trabajadores y del medio ambiente.

-Una vez recolectada la información en el presente documento se deberá consolidar la medición de indicadores de gestión y de sostenibilidad en toda la organización con esto se llevara a cabo el plan de mejoramiento de cada uno de los procesos.

-La alta dirección debe comprometerse con la implementación del SGA y debe asignar los roles y responsabilidades para su desarrollo, con el fin de cumplir con la NTC ISO 14001.2015

- Implementar acciones de mejora y optimizar las tecnologías por unas más limpias y técnicas; además de buscar métodos para reducir, mitigar y controlar los impactos ambientales significativos generados sobre el ambiente

-Realizar jornadas de capacitación a todos los trabajadores de la empresa, con el fin de generar conciencia y responsabilidad con el cuidado del ambiente; de esta manera se asegura el compromiso ambiental de toda la empresa.

-Revisar y evaluar periódicamente los requisitos legales exigidos, las acciones de mejora y los programas ambientales establecidos; con el fin de evaluar el grado de cumplimiento y establecer acciones encaminadas en resolver los posibles incumplimientos identificados en su seguimiento.

-En la construcción de vías se ven afectados diversos ecosistemas aledaños a los lugares donde estén localizadas las obras.

Principalmente, se ven afectados dentro del impacto ambiental, los sistemas terrestres y acuáticos; dentro de los impactos recurrentes, se puede acotar la fragmentación del hábitat, la modificación y restricción de los movimientos de los animales,

mortalidad de especies de fauna silvestre, erosión del suelo, alteraciones hidrológicas, entre otras. Por tal razón cobran mayor importancia la implementación de los planes de manejo ambiental que son indispensables para frenar esa problemática y que se cuente con todas las licencias y permisos ambientales con un buen estudio del impacto ambiental y planes de adaptación a la guía ambiental.

-La organización debe continuar con la implementación del plan de manejo ambiental ya que es indispensable para frenar las problemáticas que están asociadas en la construcción de vías que afectan los diversos ecosistemas aledaños a los lugares donde estén localizadas las obras. Por tal razón es de mayor importancia que se cuente con todas las licencias y permisos ambientales con un buen estudio del impacto ambiental y planes de adaptación a la guía ambiental para cumplir con la normatividad vigente.

-Crear un programa de capacitación a los trabajadores en cuanto a la clasificación de los residuos sólidos en las diferentes áreas de la compañía para minimizar el impacto al medio ambiente de acuerdo al procedimiento como es la clasificación y reducción en la fuente, recolectar y almacenar de forma temporal y realizar una adecuada disposición final.

DAGNOVER LARGO 30 DE MAYO DE 2020 14:40

Referencias APA versión 6.0

Asociación Mundial de la Carretera. 2012. Monitoreo de los impactos ambientales de las carreteras. Recuperado de: <https://www.piarc.org/ressources/publications/8/14008,14008,WEB-2012R03EN.pdf>

Baiget, J. 2004. El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos. Recuperado de: [https://desarrollourbanoyterritorial.duot.upc.edu/sites/default/files/El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos.pdf](https://desarrollourbanoyterritorial.duot.upc.edu/sites/default/files/El%20potencial%20de%20sostenibilidad%20de%20los%20asentamientos%20humanos.pdf)

Bernal, L. 2009. Estrategia para la implementación de la norma ISO 14001 en empresas productoras de palma de aceite de la zona oriental Colombiana. Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis36.pdf>

CORPOCALDAS. 2013. Diagnóstico ambiental de caldas. Recuperado de: [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1257/Diagnostico del Plan de Accion 2013-2015.pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1257/Diagnostico_del_Plan_de_Accion_2013-2015.pdf)

Del Valle G. 2007. Desarrollo urbano sustentable: planeación y gestión urbana, criterios ambientales. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/17955/ThompsonPerdomoRandhy2014.pdf?sequence=1>

Gómez, P. 2011. Proceso y equipo utilizado en la construcción de carreteras. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3289_C.pdf

Hernández, L. 1994. Estudios de impacto ambiental y sus tendencias en Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/29530/1/28004-99221-1-PB.pdf>

Instituto Nacional de Ecología, 2000. La evaluación del impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable (1995-2000). Recuperado de: http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/eva_impacto_ambiental.pdf

Ministerio de Transporte. 2018. Transporte en cifras, estadísticas 2018. Recuperado de: <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/>

Ortega, A. y colaboradores. 2013. Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la construcción.

Recuperado de:

http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/GUIA_MANEJO_AMBIENTAL_FINAL.pdf

Pérez, J. 2005. La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia. Recuperado de:

<https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-64.pdf>

Quintero, A. 2016. Contribución para la planificación del sistema de gestión ambiental en la empresa privada de construcción Prodarcon SAS ubicada en Bogotá bajos los requisitos de la NTC ISO 14001-2015. Recuperado de:

https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/529/1/Contribucion_para_la_planificacion_del_SGA_ISO_14001_2015.pdf

Signo Vial (2020). Beneficios de las carreteras de asfalto.

Recuperado de la página.

<https://www.signovial.pe/blog/beneficios-de-las-carreteras-de-asfalto/>

Suarez, G. 2011. Crecimiento económico vs. Degradación ambiental: ¿Existe una curva de Kuznets ambiental en América Latina y el Caribe? periodo 1970-2008. Recuperado de:

<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/5436/2/TFLACSO-2011GASM.pdf>



DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 13:52

Distribución, nivelación y compactación de material asfáltico.



DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 13:47

Registro Fotográfico de la construcción vial Bonafont-Riosucio Caldas.

Coordinación, trazado y perforación suelo para drenes pluviales.

DAGNOVER LARGO 20 DE MAYO DE 2020 13:53

Construcción de Taludes.