

Criterios de implementación ISO 14001:2015 Caso estudio sector Ejecución de Obras civiles

DIPLOMADO EN GERENCIA DE HSEQ-Cesar Julian Guerrero Velandia, Carlos Dario Torres Castillo, Anyi Paola Castillo Zaque.

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 19:48

Resumen Ejecutivo

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 20:11

En el presente estudio de caso se concibe la identificación, determinación y evaluación de los impactos ambientales como consecuencia de las actividades realizadas por la empresa de ingeniería y arquitectura Macam S.A.S que se desempeña en la ejecución de obras civiles y ejecución de obras de mitigación de condiciones de riesgo presentadas en el municipio de Gachalá Cundinamarca. En las diferentes actividades se planea efectuar una propuesta para la consolidación del sistema de gestión ambiental basada en la norma ISO 14001:2015.

Se elabora un diagnóstico de la organización para determinar los lineamientos que requieren ser actualizados o implementados en adaptación y cumplimiento de la norma de gestión ambiental, en relación a su sistema de gestión se identifican los procesos y actividades que desarrolla, se describe la problemática ambiental del sector, determinado también la matriz de aspectos e impactos ambientales que las actividades generan; concretando el alcance del sistema de gestión ambiental desde puntos de vista internos y externos, posteriormente se ejecuta la matriz de legislación ambiental aplicable y actual a los procesos de la empresa.

La finalidad del estudio de caso es presentar la planificación del sistema de gestión ambiental respecto a los procesos o actividades que maneja la empresa para verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y favorecer la mitigación de los impactos que se generan.

Contexto general del sector productivo

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 27 DE MAYO DE 2019 11:36

Código CIU: D4290

El código del sector productivo para la actividad de la empresa es 4290 correspondiente a la construcción de obras de ingeniería civil. Esta sección comprende las actividades corrientes y especializadas con esta característica. En ella se incluyen las obras nuevas, reparaciones, ampliaciones y reformas, el levantamiento de construcción de obras de carácter temporal. Las actividades corrientes de construcción abarcan proyectos de ordenamiento hídrico, sistemas de riego, redes de alcantarillado, instalaciones industriales, tuberías, etc.

La empresa de Ingeniería y arquitectura realiza licitaciones para la obtención de proyectos a gran escala, principalmente obras civiles de mitigación de condiciones de riesgo, actualmente cuenta con varias obras a nivel nacional, dentro de las cuales los clientes son principalmente contratantes del sector público. La empresa se especializa en distintos sectores operativos de ingeniería por lo tanto ofrece un paquete completo de servicios de elaboración de proyectos.

Procesos dentro de la empresa de obras civiles de mitigación.

- Verificar y brindar apoyo para la gestión de trámites, permisos, autorizaciones y licencias ambientales.

Procedimiento para la elaboración de un muro de contención:

- Replanteo.
- Excavación y movimiento de tierras.
- Ejecución de concreto de limpieza.
- Colocación de la armadura de la zapata. Base en hierro.
- Concreto en la zapata.
- Ejecutar el encofrado de la cara inferior del muro.
- Colocación de la armadura del muro de contención.
- Encofrado de la cara exterior.
- Puesta en obra y vibrado del concreto.
- Desencofrado.

Se usa maquinaria como:

- Retroexcavadora
- Carmix o Mezcladora

- Vibrocompactador
- Bobcat
- Volquetas
- Máquina de perforación

Materiales usados en la ejecución de la obra:

- Cemento.
- Arena.
- Gravilla.
- Concremalla.
- Varilla.
- Tubería.
- Agua.
- Madera.
- Piedra.
- Malla impermeabilizante.
- Alambre.

- Residuos plásticos: plástico negro, bolsas plásticas, cinta de enmarcación, cuñetes plásticos limpios.
- Residuos metálicos: sobrantes de malla electrosoldada, varillas, de canaleta metálica, tubería EMT
- Residuos de cartón y papel: cajas de cartón, papel, empaques de cemento limpios.
- **Residuos peligrosos:** Teniendo en cuenta el manejo especial que se le debe dar a los materiales y residuos con características de peligrosidad, resulta fundamental contar un espacio para el acopio temporal que cuente con los parámetros y adecuaciones que eviten cualquier tipo de contaminación ambiental y/o perjuicios a la salud humana.
 - Envases de soldadura y limpiadores
 - Residuos de impermeabilizantes
 - Residuos de pintura
 - Luminarias fluorescentes
 - Materiales contaminados con sustancias peligrosas
 - Envases de aceites y combustibles
 - Aceites, lubricantes, líquidos de frenos, combustibles
 - Anticongelantes y líquidos para el cuidado del hormigón
 - Pinturas y barnices
 - Trapos, brochas contaminados con residuos peligrosos
 - Pilas, baterías que contienen plomo, cadmio, níquel o mercurio.

Descripción de la problemática ambiental del sector

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 20:33

Los principales impactos que genera la actividad de la empresa de ejecución de obras civiles son:

- **Generación de Emisiones atmosféricas:** las emisiones de gases a la atmósfera, dióxido de carbono (CO₂) y material particulado (PM), se presentan generalmente en actividades donde se usa cemento, transporte materia prima, el uso de la maquinaria y vehículos de carga que trabajan para llevar a cabo las actividades o procesos de la empresa, pues estas actividades propician las emisiones de contaminantes al aire, contribuyendo al deterioro ambiental del entorno, y se consideran principales contaminantes responsables del efecto invernadero.
- **Generación de escombros, residuos sólidos y residuos peligrosos,** se vierten al medio residuos líquidos, sólidos causando un deterioro a los recursos agua, aire, suelo. La generación de residuos sólidos en el sector de obras civiles supone el aumento de grandes cantidades, que requieren manipulación y disposición adecuada para mitigación del impacto.
 - Residuos de madera: madera sobrante, estibas dañadas, formaletas dañadas.
 - Residuos pétreos: ladrillos quebrados o sobrantes, bloques de concreto dañados, fragmentos de roca.
 - Residuos de PVC: restos de tubería PVC, restos de tubería sanitaria y agua, tubería naranja, canales y bajantes dañadas

- **Consumo de recursos naturales,** las obras civiles representan un gran impacto al medio ambiente utilizando recursos naturales renovables y no renovables en grandes cantidades durante sus actividades, generando consumos energéticos. Además de contribuir a la pérdida o alteración de las características físicas y químicas del suelo, la generación de procesos erosivos y de inestabilidad en el terreno, la contaminación de las fuentes de agua por vertimiento de sustancias inertes, tóxicas o biodegradables, la excavación de tierras fértiles supone efectos negativos en las proximidades de las obras, aumentando el riesgo de desprendimientos, deslizamientos de tierras y el aumento de la erosión por tráfico de volquetas y maquinaria pesada. En la construcción de una obra, el agua se utiliza para la obtención de materiales (como el concreto), la extracción de materias primas empleados en la obra, actividades de limpieza, generando vertimientos en cuerpos de agua o suelo, por lo tanto es un recurso natural que se ve afectado de manera significativa en el sector. La energía es necesaria para posibilitar el

desarrollo de las actividades, son varios los aspectos ambientales que se ven alterados si no se desarrolla previendo los riesgos que representa cada proceso para el medio ambiente. La extracción y fabricación de materiales pétreos (recursos no renovables) van ligadas a modificaciones del entorno, por el consumo de energía que requieren y las emisiones que generan. Los materiales pétreos que se utilizan en el sector son:

- Naturales: arena, grava, arcilla, granito, piedra caliza, mármol
 - Artificiales: cerámica, vidrio
 - Conglomerados: yeso, cemento, hormigón.
- o **Modificaciones del paisaje y pérdida de la cobertura vegetal**, de los efectos principales del sector se tienen la modificación de hábitats terrestres, remoción de la cobertura vegetal, dificultades para la regeneración de la vegetación que en algunos casos llega a ser irreversible, alteración del paisaje propio del lugar.

Etapa/proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Excavación	Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos (aceites y combustibles de vehículos y maquinaria)	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los recursos agua y suelo • Pérdida de la cobertura vegetal
	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos para la salud humana • Detrimiento de la biodiversidad • Alteraciones a la calidad ambiental por generación de ruido
	Generación de emisiones atmosféricas (Dióxido de Carbono CO2 Y material particulado PM), polvo de cemento.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación atmosférica • Riesgo para la salud humana • Transformaciones en la dinámica local por ingreso y egreso de volutas o maquinaria pesada en el área de influencia del proyecto
Transporte de material	Generación de emisiones (CO2 y PM), polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación atmosférica • Contribución al efecto invernadero • Riesgo para la salud humana
	Consumo de recursos renovables y no renovables (Gasolina y ACPM provenientes del petróleo)	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo • Agotamiento de los recursos naturales
Mezcla de concreto y fundición de zapata	Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos (aceites usados, lubricantes, combustibles de maquinaria)	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los recursos agua y suelo por derrames o disposición inadecuada de los residuos peligrosos
	Consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de agua
	Generación de vertimientos al suelo y aguas subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo • Contaminación de aguas subterráneas • Riesgos para la salud humana
Elaboración de armadura, forjado de hierro	Consumo de agregados pétreos (arena, grava, piedra triturada)	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de residuos sólidos (alambre) y residuos peligrosos (empaques de soldadura)	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo

Alcance

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 28 DE MAYO DE 2019 18:15

En el presente proyecto se especifica como la ejecución de obras civiles genera impactos ambientales durante todo el proceso que lleve la elaboración del proyecto. Los impactos generados causan modificaciones en el medio, gran consumo de los recursos naturales y una alta generación de residuos que van desde ordinarios hasta peligrosos o tóxicos, de igual forma se ve afectado el entorno en general donde ejecuta el proyecto.

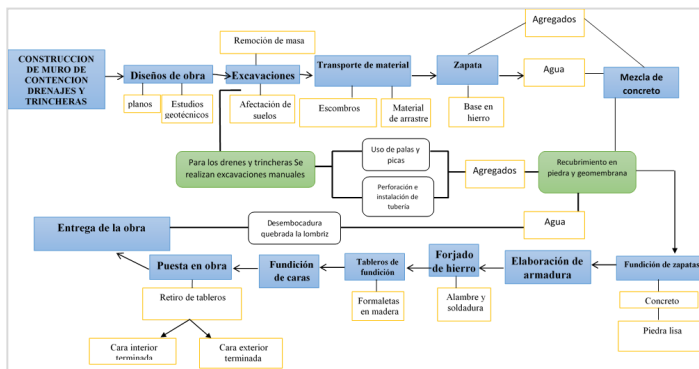
Para el control y minimización de los impactos que causan se hace necesario el uso de un SIG y una buena gestión ambiental, para esto se hace uso de la norma ISO 14001 la cual define el uso la política ambiental de la empresa y fija los objetivos para poner en marcha diferentes acciones de mejoramiento para la ejecución de la construcción del muro, de igual manera se asignan responsabilidades dentro de la empresa para el control y la aplicación del sistema de gestión ambiental.

Se tiene en cuenta que para una constante mejora se deben establecer criterios ambientales como control de contaminación por emisiones, control de residuos ordinarios y peligrosos, escombros; los cuales causan los mayores impactos en la debido a su grado de contaminación.

Los beneficios que obtiene la empresa al llevar en orden los aspectos ambientales son muchos ya que mejoran nuestra imagen, económicamente crea una garantía y se incrementa la concienciación de los empleados de la organización en aspectos ambientales.

Diagrama de flujo

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 28 DE MAYO DE 2019 18:14



Aspectos e impactos ambientales

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 7 DE JUNIO DE 2019 17:58

Legislación ambiental aplicable y actual

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 21:00

Actividad/etapa	Normatividad y artículos	Recurso	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Control de emisiones atmosféricas	Resolución 2254 de 2017	Aire	Las entidades públicas, o sus contratistas, que desarrollen trabajos de reparación, mantenimiento o construcción en zonas de uso público, deberán retirar cada veinticuatro (24) horas los materiales de desecho, susceptibles de emitir material particulado. En el evento en que sea necesario almacenar materiales que puedan generar emisiones, éstos deberán estar cubiertos en su totalidad de manera adecuada.
Escombros	Resolución 0472 de 2017	Suelo	Ningún escombro deberá permanecer por más de 24 horas en el frente de obra. El material retirado de las estructuras implementadas para la retención de sólidos en las redes de drenaje, debe ser almacenado de tal forma que pierda humedad y facilite su posterior disposición en escombreras o llenos autorizados por la entidad competente.
Prevención de la contaminación de cuerpos de agua	Decreto 3930 de 2010	Hídrico	Cualquier obra provisional o permanente que se realice en el cauce de una corriente de agua o en su rívera, requiere permiso de ocupación de cauce emitido por la autoridad ambiental. Se deben realizar encerramientos para evitar la contaminación con sedimentos, vertimientos y disposición inadecuada de RCD.
Excavación y uso de otras maquinarias	Resolución 6918 de 2010	Aire	Programa ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (colegios, hospitales, etc.). Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente se debe contar con 2 horas de descanso después de las horas de operación o utilizar equipos insonorizados.
Generación de residuos	Resolución 472 de 2017	Suelo	Se deben implementar medidas para la prevención y reducción de la generación de RCD, igualmente se debe tener un plan de recolección y transporte de estos residuos para darles una disposición final viable según la normatividad ambiental.
Impacto visual	Resolución 472 de 2017	Suelo, aire y hídrico	Se deberá cumplir con las siguientes medidas mínimas de manejo, como el establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de almacenamiento, realizar obras de drenaje y control de sedimentos, señalar en debida forma, realizar acciones para evitar la dispersión de partículas.
Impacto en la biodiversidad	Resolución 1428 de 2018	Suelo	Compensaciones ambientales por pérdida de Biodiversidad para el medio biótico que se vea intervenido durante la obra.

Ciclo PHVA

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 28 DE MAYO DE 2019 18:31

PLANIFICAR

- Se crearán los planes de trabajo, los procedimientos ambientales y los indicadores ambientales para el control de impactos de acuerdo a cada actividad producida por la empresa Macam S.A.S
- Se crearán Plan de Implementación de Acciones de Manejo Ambiental – PIMA
- Se crearán Plan de Gestión Integral de Residuos de Demolición y Construcción (PG-RCD)
- Realizar la correcta disposición final de los residuos generados en el transcurso del proceso de construcción de obras civiles.
- Según los estándares de la norma ISO 14001 de 2015 se debe efectuar el control de la gestión ambiental por medio de soluciones eficaces que se puedan aplicar al proceso de ejecución de obras civiles.

HACER

- Implementar el plan de Gestión Integral de Residuos de Demolición y Construcción (PG-RCD)
- Mantener al personal capacitado ante cualquier eventualidad que se pueda presentar en el desarrollo de la obra, teniendo en cuenta las políticas planteadas por la empresa.
- Actualizar los documentos que fueron diseñados de acuerdo a los comentarios de los trabajadores de la

- empresa, gerencia o accionistas de la compañía en cuanto al cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Implementar la mejora y verificar las causas de los problemas que causan impactos ambientales negativos en el proceso de construcción.
- Almacenar y manejar adecuadamente los combustibles y demás productos peligrosos.

VERIFICAR

- Analizar el Cumplimiento a la legislación aplicable, con los requisitos, siempre en beneficio del medio ambiente y de nuestra sociedad.
- Identificar y evaluar los aspectos ambientales derivados de nuestra actividad con objeto de prevenir impactos negativos sobre el medio ambiente.
- Verificar los resultados de las auditorías internas y externas para completar el ciclo de revisión de los impactos ambientales que puede llegar a causar el proceso.
- Supervisar la correcta recolección de residuos peligrosos que se generen.
- Tener licencias ambientales de vertimientos, aprovechamientos forestales, uso del recurso hídrico y ocupación de cauce.

ACTUAR

- De acuerdo a los resultados de las auditorías, se implementarán planes de acción con medidas correctivas y preventivas, realizando adecuación a los sitios de trabajo donde se evidencian riesgos de vulnerabilidad de impactos al medio ambiente.
- Se tendrán en cuenta nuevos proyectos que permitan el cumplimiento de las normas ambientales en cuanto a la generación y reutilización de residuos.
- Según la legislación sobre consumo y cuidado de recursos naturales se tiene en cuenta la elaboración del plan de gestión ambiental para minimización de impactos, de esta forma beneficiar costos de la compañía y el medio ambiente.
- Tomar decisiones para conseguir una mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.
- Mantener el compromiso de protección del medio ambiente, utilizando los recursos de forma sostenible, mitigando el cambio climático, protegiendo los ecosistemas y la biodiversidad.

Conclusiones

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 28 DE MAYO DE 2019 18:33

Según el diagnóstico obtenido se determinó que las condiciones de las operaciones a lo largo del proceso de construcción, cumplen en algunos aspectos con los requisitos de la legislación vigente para este tipo de actividades. Se debe

tener claro conocimiento sobre la legislación con el fin de trabajar sobre la base principal de sistemas de gestión ambiental mediante monitoreos continuos y los parámetros que afecten el ambiente. De igual manera se deben efectuar correcciones en aspectos como manejo de residuos y uso de recursos naturales para cumplir a cabalidad con la normatividad ambiental.

La empresa macam contribuye al buen manejo de recursos de interés ambiental, sin embargo, el funcionamiento de cada una de las etapas operativas de construcción necesita tener correcciones de tipo ambiental para mitigar los impactos que se causan, por lo que se debe implementar e imponer una mejora de estos aspectos, ya que son una fuente importante de contaminación, donde se presentan alteraciones en el subsuelo, fuentes hídricas y emisiones.

Recomendaciones

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 27 DE MAYO DE 2019 11:05

- La empresa debe realizar y mantener monitoreos para disminuir la producción de emisiones en sus actividades, de no ser así se deben aplicar medidas.
- Se debe cumplir estrictamente con la normatividad ISO 14001:2015 para mejorar aspectos ambientales y con esto lograr la mitigación del impacto que se genera por esta actividad.
- Cada uno de los integrantes de la empresa debe conocer procesos para la corrección de impactos que se generen al ambiente aplicando progreso y optimización en la gestión ambiental.
- Establecer criterios y estándares de calidad para los materiales de construcción empleados y cerciorarse mediante revisiones acuciosas y personal idóneo que todos los diseños estén rigurosamente cumpliendo las normas constructivas incluidos los estudios de suelo.

Preguntas

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 27 DE MAYO DE 2019 11:20

1. ¿Con base a la norma iso 14001:2015 qué métodos de reducción de impactos ambientales se pueden plantear para mejora de los procesos de construcción de obras civiles que ejecuta la empresa?
2. ¿Cómo influye el diseño de una obra de mitigación y qué impactos ambientales tanto negativos como positivos podemos hallar en ella en concordancia con la Norma ISO 14001:2015?
3. ¿Qué estrategias se deben implementar para que proveedores y partes interesadas se integren a la

gestión de la empresa orientado a la protección y conservación del medio ambiente?

Referencias

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 27 DE MAYO DE 2019 11:36

Área Metropolitana del Valle de Aburrá Secretaría del Medio Ambiente de Medellín Empresas Públicas de Medellín. (2010). Manual de Gestión Socioambiental para Obras de Construcción. 19/05/2019, Recuperado de: http://www.colmayor.edu.co/uploaded_files/images/archivos/normograma/manuales/Manualambientalparaprocesosconstructivos.pdf

ISO 14001:2015. 19/05/2019, recuperado de: <https://www.nueva-iso-14001.com/>

Ministerio de medio ambiente. (1995). Decreto 948 de 1995. 19/05/2019, de Reglamento de protección y control de la calidad del aire. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf

Ministerio de medio ambiente. (1997). Programa para uso eficiente y ahorro del agua. 19/05/2019, Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf

Ministerio de medio ambiente (1994). el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. 19/05/2019, Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Resoluciones/res_0541_141294.pdf

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas. 19/05/2019, de Recuperado de: [http://www.sisaire.gov.co:8080/faces/docs/12-3-2012-0-21-6-396-1-1Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas.pdf](http://www.sisaire.gov.co:8080/faces/docs/12-3-2012-0-21-6-396-1-1Protocolo%20para%20el%20control%20y%20vigilancia%20de%20la%20contaminaci%C3%B3n%20atmosf%C99rica%20generada%20por%20fuentes%20fijas.pdf)

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2017). Resolución 0472 de 2017. 22/05/2019. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Secretaria distrital de ambiente. (2010). Guía para manejo ambiental del sector de la construcción. 22/05/2019, de Recuperado de: Sitio web: <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/con-la-comunidad/ES/guia-de-manejo-ambiental-para-el-sector-de-la-construccion-2>

Anexos

ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 27 DE MAYO DE 2019 11:18

Visita de campo



ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 21:17



ANYI PAOLA CASTILLO ZAQUE 26 DE MAYO DE 2019 21:18

