

CONCEPCIONES ACTUALES SOBRE LA PRINCIPAL MEDIDA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO EN OBRAS CIVILES SEGÚN ESPECIALISTAS.

CURRENT CONCEPTIONS ON THE MAIN MEASURE OF PREVENTION OF SOIL CONTAMINATION IN CIVIL WORKS ACCORDING TO SPECIALISTS.

Amilkar Smith Segundo Rojas Arce ¹

Angel Johel Centurión Larrea²

Resumen

La investigación aborda las concepciones actuales de la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo con el objetivo de determinar su estado actual. Para ello se tuvo que identificar libros y revistas de la biblioteca física de la Universidad Señor de Sipán y de su base de datos E-libro. Como criterio de inclusión se consideró ser libros, revistas o cualquier otra fuente académica que tenga información sobre la variable de análisis y que no hayan sido publicados antes del año 2000, estableciéndose 20 fuentes en total. Los resultados arrojan que las concepciones actuales a las que se llegó luego del análisis realizado son la Pre inversión y la de Inversión. La concepción de pre inversión plantea que la principal medida de prevención de la contaminación del suelo se da con el diseño y ubicación adecuada del proyecto, en cambio la concepción de inversión menciona que la principal medida se da cuando se ejecuta el mismo, pes el caso de la selección de zonas óptimas y autorizadas para verter los desechos provenientes de la construcción.

Palabras Clave: Ingeniería de la construcción, inversión, construcción civil, contaminación del suelo, contaminación ambiental.

Summary

This research addresses a study of current conceptions of the world's leading land pollution prevention measure in civil works with the aim of determining their current status. To do this, books and journals had to be identified from the physical library of the Lord of Sipan University and its E-book database. As a criterion of inclusion, it was considered to be books, journals or any other academic source that has information on, the main measure of prevention of soil pollution in constructions and that have not been published before the year 2000, establishing 20 sources in total. The results show that the current conceptions reached after the analysis carried out are pre-investment and investment. The pre-investment concept states that the main measure of prevention of soil pollution is the proper design and location of the project, instead the investment concept mentions that the main measure occurs when it is implemented, in the case of the selection of optimal and authorized areas to pour waste from construction.

Keywords: Construction engineering, investment, civil construction, soil pollution, environmental pollution.

1. Introducción

Actualmente, se observa que la contaminación ambiental es un gran problema social del mundo, pues afecta de muchas maneras a nuestro ecosistema, siendo uno de ellos el suelo, que básicamente “se da por la mala disposición de los desechos que la humanidad produce” (Adame, 2010). Es visible además en las vías acceso de las principales ciudades del Perú. Es el caso de la Vía de evitamiento Km.783 de la ciudad de Chiclayo donde los restos de las demoliciones de las construcciones tienen su destino de manera informal. Esto determina preguntarnos sobre ¿cuáles

¹ Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, rarceamilkarseg@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-5423-5145>

² Doctor en Educación, Programa Académico de Estudios Generales, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, angeljohel@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-7169-7680>

son las concepciones actuales sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo, según especialistas? Por tanto, es de suma importancia abordar su estudio a partir de la revisión bibliográfica.

Asimismo, este estudio permitirá que futuros investigadores conozcan y tomen conciencia sobre cómo prevenir la contaminación del suelo en los periodos de ejecución de una obra civil. El propósito fundamental fue determinar cuáles son las concepciones actuales sobre la variable definida, para ello se tuvo que identificar, analizar y describir tales concepciones recopiladas de los libros de la biblioteca física de la Universidad Señor de Sipán y de su base de datos E-libro.

La consideración ambiental está presente como parte de la calidad del ejercicio profesional, en un estudio en la ciudad de Pasco sobre supervisión de obras civiles se incluye desde evaluar las acciones desde la construcción inicial de la idea (Merma, 2019). Asimismo, existen instrumentos de Gestión Ambiental que orientan los procesos para prevenir el daño ambiental como el “Manual de Carreteras, Volumen N° 9: Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales” publicado en el 2014 y que orienta en trabajo en el Perú (Liberona y Pérez, 2020). Por otro lado, diversas empresas en el mundo prevén acciones sistemáticamente en procura del cuidado ambiental en las construcciones civiles, gestionándola, es el caso de Colombia en el Bogotá donde desde la investigación se validó un programa para gestionar la contaminación (Manzano, 2019).

2.-Metodología

La presente investigación tiene un carácter descriptivo, pues en el transcurso de la misma, se han enumerado y caracterizado diferentes textos elegidos a partir de un patrón común. De acuerdo al estilo y naturaleza del mismo, se optó por un enfoque metodológico interpretativo. Los Métodos y procedimientos empleados fueron: Método empírico porque se observó la realidad utilizando la técnica de la observación y se pudo evidenciar el problema. Asimismo, el método analítico, sintético y crítico que permitieron actuar de manera progresiva hasta la redacción final de los hallazgos, basado en la aplicación de técnicas de análisis y reflexión en torno a la información, tales como el subrayado, el sumillado, el fichaje, el resumen, teniendo en cuenta su aporte a los objetivos del estudio.

Se buscó en la Base de Datos E-Libro y repositorios físicos como la Biblioteca física de la Universidad Señor de Sipán. Como criterio de inclusión se consideró buscar libros, revistas o cualquier otra fuente académica que tenga información sobre, la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en construcciones y que no hayan sido publicados antes del año 2000. El resultado de la búsqueda fue 20 artículos.

3.-Resultados

Los datos se presentan atendiendo a los propósitos de la investigación. Según el objetivo específico 01: Identificar cuáles son las concepciones actuales sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo, hasta el momento he obtenido 20 fuentes los cuales 11 fueron libros de la biblioteca física de la Universidad Señor de Sipán, 06 fueron libros de la base de datos E-libro y 03 fueron revistas de la misma base de datos, de los cuales se han excluido 10 porque no reunían los criterios de inclusión o por no hacer referencia a los contaminantes producidos en de la construcción.

Tabla 1

Relación de fuentes bibliográficas según el tema contaminación del suelo revisadas durante los meses setiembre, octubre y noviembre de 2018.

Cód	Referencias	Tipo	Repositorio
r1	Arce, R.M. (2013) <i>La evaluación ambiental en la ingeniería civil</i> . Madrid, España: Mundi-Prensa	Libro	Biblioteca USS
r2	Carmen, O., Gonzales, N., Alfayate, J., Pérez, A., Rodríguez, F. (2003) <i>Problemas resueltos de contaminación ambiental. Cuestiones y problemas resueltos</i> . España: International Thomson Editores Spain Paraninfo S.A.	Libro	Biblioteca USS
r3	Merino, Á. (2011). <i>La evaluación ambiental de planes y programas</i> . Recuperado de: https://ebookcentral.proquest.com	Libro	Base de datos E-Libro (USS)
r4	Bautista, C., Mecati, L. (2000). <i>Guía práctica de la gestión ambiental</i> . España: Mundi-Prensa.	Libro	Biblioteca USS
r5	González, M. A., Elías, F. A., & Meré, J. O. (2014). <i>Ingeniería de proyectos</i> . Recuperado de: https://ebookcentral.proquest.com	Libro	Base de datos E-Libro (USS)
r6	López, L.B. (2013) <i>Estudio y evaluación de impacto ambiental en Ingeniería Civil</i> . Alicante, España: Editorial Club España.	Libro	Biblioteca USS
r7	Sánchez, P. R. (Ed.). (2002) <i>El medio ambiente en el Perú</i> . Cajamarca: Desa S.A.	Libro	Biblioteca USS
r8	Adame, A. (2010) <i>Contaminación ambiental y calentamiento global</i> . México: Trillas.	Libro	Biblioteca USS
r9	Collazos, J. (2009) <i>Manual de evaluación ambiental de proyectos</i> . (2da ed.). Lima: San Marcos.	Libro	Biblioteca USS
r10	Rodríguez, H. (2008) <i>Estudios de impacto ambiental</i> . (2da. Ed.). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.	Libro	Biblioteca USS
r11	Conesa, V. (1997) <i>Auditorías medioambientales, guía metodológica</i> . (2da. Ed.). Madrid: Mundi-Prensa.	Libro	Biblioteca USS
r12	Vega, L. (2016) <i>La dimensión ambiental del desarrollo</i> . Bogotá: Ecoe Ediciones.	Libro	Biblioteca USS
r13	Frers, Cristian. Los problemas de degradar el suelo, El Cid Editor | apuntes, 2009. ProQuest Ebook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3181834 .	Revista	Base de datos E-Libro (USS)
r14	Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C. y Garmendia, L. (2005). <i>Evaluación de impacto Ambiental</i> . Madrid: Pearson Educación S.A.	Libro	Biblioteca USS
r15	Moreno, J. (enero-abril, 2002) Sobre la contaminación del	Revista	Base de

	suelo. Revista de Administración Pública, núm. 157-421. Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=322191	a	datos E-Libro (USS)
r16	Cabrera, R, Gordillo, A, & Cerón, A. (Octubre,2003) Inventario de contaminación emitida a suelo, agua y aire en 14 municipios del estado de Hidalgo, México, Red Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 2006. Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3169217	Revista	Base de datos E-Libro (USS)
r17	Dadon, J, Oldani, J. & Cecilia, M, (2013), <i>Ambiente, desarrollo y sociedad</i> . Buenos Aires: Ediciones del Aula Taller. Recuperado de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3219633	Libro	Base de datos E-Libro (USS)
r18	Grau, R. M., & Grau, S. M. (2006). <i>Riesgos ambientales en la industria</i> . Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com	Libro	Base de datos E-Libro (USS)
r19	Fernández, G. R. (2012). <i>Principales obligaciones medioambientales para la pequeña y mediana empresa</i> . Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com	Libro	Base de datos E-Libro (USS)
r20	Arellano, D. J. (2002). <i>Introducción a la ingeniería ambiental</i> . Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com	Libro	Base de datos E-Libro (USS)

Fuente: Propia

Según el objetivo 02 se propuso Analizar cuáles son las concepciones sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo. Hasta el momento se establece dos concepciones; concepción en pre inversión e inversión. Estas se determinaron luego de operar el criterio de exclusión que fue que tenga información explícita o implícita sobre el posicionamiento respecto de la variable estudiada y que no hayan sido publicados antes del año 2000.

Tabla 2

Análisis de fuentes bibliográficas del tema contaminación del suelo en construcciones revisadas durante los meses setiembre, octubre y noviembre de 2018.

Cód	Criterio inclusión	Criterio exclusión	Concepción	Repositorio
r1	X	X	Pre inversión	Biblioteca USS
r2	X		.....	Biblioteca USS
r3	X	X	Inversión	Base de datos E-Libro (USS)
r4	X	X	Inversión	Biblioteca USS

r5	X	X	Pre inversión	Base de datos E-Libro (USS)
r6	X	X	Inversión	Biblioteca USS
r7	X	X	Pre inversión	Biblioteca USS
r8	X		.....	Biblioteca USS
r9	X	X	Inversión	Biblioteca USS
r10	X	X	Pre inversión	Biblioteca USS
r11	X	X	Inversión	Biblioteca USS
r12	X		.....	Biblioteca USS
r13	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r14	X		.....	Biblioteca USS
r15	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r16	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r17	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r18	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r19	X		.....	Base de datos E-Libro (USS)
r20	X	X	Inversión	Base de datos E-Libro (USS)

Fuente: Propia.

Según el objetivo 03 que propuso describir concepciones actuales sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo según los especialistas.

En la investigación realizada se encontró como una de las concepciones dominantes a la Pre inversión. Al respecto Arce (2013) sostiene que “es posible minimizar la gravedad del impacto mediante la selección de un trazado adecuado”. (p.238). Otros especialistas coinciden con la misma idea “Una buena parte de los impactos no deseables pueden evitarse o reducirse seleccionando adecuadamente la localización del proyecto” (Gonzales, Alba y Ordieres, 2014, p.71). De tal modo se estableció dicha concepción ya que es ahí donde nacerá la idea del proyecto y se planteará su ubicación adecuada y factibilidad tratando de evitar o reducir la contaminación del suelo.

Por otro lado, se afirma que un método preventivo frente a la contaminación de los suelos es la ocupación y afectación mínima de suelos y vegetación; la elección de zonas óptimas para préstamo y vertedero la cual se refiere a las zonas debidamente autorizadas donde se depositarán los residuos de la construcción y tierras generadas en la obra (López, 2013). En las obras de urbanización y edificación Merino (2011) plantea métodos preventivos como “la retirada controlada de la capa edáfica mediante el movimiento de tierras, recuperación y mantenimiento de la topografía en zonas urbanizadas, estabilización de taludes para evitar derrumbes entre otros”

(p.140). Tomando las ideas de estos investigadores, podemos establecer a la concepción en inversión como una segunda propuesta ya que es en esta etapa del proyecto cuando se ejecuta y se pone en marcha la construcción y estas medidas deben ser ejecutadas a la par para prevenir la contaminación del suelo.

Tabla 3

Descripción de fuentes bibliográficas del tema contaminación del suelo en obras civiles según criterio de exclusión, revisadas durante los meses setiembre, octubre y noviembre de 2018.

Cód	Repositorio	Concepción	Cita	Explicación
r1	Biblioteca USS	Pre inversión	“es posible minimizar la gravedad del impacto mediante la selección de un trazado adecuado”. (Arce, 2013, p.238).	El autor hace referencia a la selección de un trazado adecuado que corresponde a la fase de Pre inversión.
r5	Base de datos E-Libro (USS)	Pre inversión	“Una buena parte de los impactos no deseables pueden evitarse o reducirse seleccionando adecuadamente la localización del proyecto.” (Gonzales, Alba y Ordieres, 2014, pp.71-72)	El autor refiere a la etapa inicial del proyecto donde se localiza para su construcción.
r7	Biblioteca USS	Pre inversión	Sánchez, P.E. (2002). “El efecto erosivo se evitaría con un apropiado diseño y ubicación de las estructuras”. (p. 232)	Plantea un ejemplo sobre la inadecuada ubicación de las estructuras puede conllevar a afecciones al suelo.
r10	Biblioteca USS	Pre inversión	Rodríguez (2008) “Se debe realizar previamente la Evaluación del Impacto Ambiental; que “se refiere al análisis y evaluación del impacto sobre los ecosistemas”. (Como se cita en Westman, 1985) (p.21)	En la etapa de pre inversión se realiza la evaluación del impacto ambiental para conocer los posibles impactos que generara la obra.
r11	Biblioteca USS	Pre inversión	Conesa (1997) Menciona como método preventivo directo a la planificación y diseño de proyectos y actividades con criterio de integración ambiental; la evaluación estratégica ambiental y la evaluación de impacto ambiental. (p.49)	Menciona etapas preventivas acciones antes de empezar el trabajo.
r3	Base de datos E-Libro (USS)	Inversión	Merino (2011) plantea métodos preventivos como la	Esta medida está enmarcada en

			retirada controlada de la capa edáfica mediante el movimiento de tierras, recuperación y mantenimiento de la topografía en zonas urbanizadas, estabilización de taludes para evitar derrumbes entre otros (p.140).	inversión debido a que aquí ya se ejecuta las acciones de ejecución del proyecto (movimiento de tierras).
r4	Biblioteca USS	Inversión	“reduciendo las sustancias contaminantes o peligrosas que están presentes en cualquier flujo de residuos”.(Bautista y Mecati, 2000, p.195)	El autor plantea que la principal prevención es reduciendo el uso de sustancias contaminantes.
r6	Biblioteca USS	Inversión	“La ocupación y afectación mínima de suelos y vegetación; la elección de zonas óptimas para préstamo y vertedero la cual se refiere a las zonas debidamente autorizadas”. (López, 2013, p.101).	Hace referencia a la fase de ejecución donde se tratará de dar la menor afección a los suelos.
r11	Biblioteca USS	Inversión	Collazos, J. (2009) “Las medidas de mitigación se entienden como tales la implementación o aplicación de toda política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos de un proyecto”. (p 355)	Durante la etapa de ejecución se pueden aplicar estrategias que minimicen esta contaminación.
r20	Base de datos E-Libro (USS)	Inversión	“Sistemas de reciclado: una vez que se tomó la decisión de reciclar materiales o de recuperar energía, se deben desarrollar diagramas de flujo para ilustrar y determinar el camino que seguirán los materiales a recuperar”. (Arellano, 2002, p.67).	En la etapa de inversión se puede aplicar el reciclaje como medida que contrarreste la contaminación del suelo.

Fuente: Propia

4. Discusión

En el ejercicio descriptivo presente, desarrollado como parte de una cátedra universitaria “Iniciación a la investigación”, se pudo establecer fruto de una exhaustiva búsqueda bibliográfica, que en el ideario de los especialistas perviven dos concepciones: la de Pre inversión y la Inversión. Los modelos económicos predominantes en el mundo poco a poco han incorporado medidas que prevean el impacto ambiental de las empresas para disminuir su impacto el él; sin embargo, hay muchas que aún se resisten predominado el capitalismo salvaje que privilegia las utilidades a costa de todo.

La configuración de la pre inversión es la predominante a la luz de los hallazgos, esto va en concordancia con los lineamientos políticos de diversas naciones del orbe. En el caso peruano la

pre inversión radica en evaluar la conveniencia de realizar los PIP o proyectos de inversión pública, demanda estudios previos que fundamenten si será sustentable, rentable pero también si es concordante con las políticas establecidas, dentro de ellas podemos establecer el Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM que actualmente está en evaluación a fin de incorporar otras medidas acorde a las nuevas tendencias y prioridades ambientales, considerando además, lo propuesto por el CEPLAN. Asimismo, esta concepción va en coherencia con las propuestas de minimizar el impacto desde la selección del trazado del proyecto (Arce, 2013) (Gonzales, Alba y Ordieres, 2014) e investigaciones previas que establecen desde la configuración inicial medidas protectoras, incluyéndolo como parte de su sistema a supervisar (Merma, 2019).

La otra concepción dominante es la de Inversión que contempla el trabajo en paralelo a la ejecución de la obra, podemos incluir aquí la ocupación y afectación mínima de suelos y vegetación; la elección de zonas óptimas para préstamo y vertedero (López, 2013). Otros, incluyen, la retirada controlada de la capa edáfica mediante el movimiento de tierras, recuperación y mantenimiento de la topografía en zonas urbanizadas, estabilización de taludes para evitar derrumbes (Merino, 2011). Algunas experiencias internacionales al respecto han sido profundizadas en investigaciones que proponen y evalúan programas de gestión ambiental para la reducción de residuos (Manzano, 2019).

5. Conclusión

Se identificaron 20 fuentes sobre concepciones actuales sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles del mundo según especialistas halladas en 2 repositorios, las cuales fueron la biblioteca física de Universidad Señor de Sipán y de su base de datos E-libro.

Se analizaron las fuentes bibliográficas, estableciéndose 2 concepciones: Pre inversión e Inversión las mismas que se fundamentan en citas expuestas por especialistas y el diálogo con docentes universitarios especialistas en el tema.

Se describieron las concepciones de Pre inversión y de Inversión a partir de relacionar los conceptos que comparten en las fuentes identificadas. La primera se da antes de la ejecución de la obra y la segunda cuando avanzado el proceso se hace necesario tomarla en cuenta.

6. Referencias

- Adame, A. (2010) *Contaminación ambiental y calentamiento global*. México: Trillas.
- Arce, R.M. (2013) *La evaluación ambiental en la ingeniería civil*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Arellano, D. J. (2002). *Introducción a la ingeniería ambiental*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Bautista, C., Mecati, L. (2000). *Guía práctica de la gestión ambiental*. España: Mundi-Prensa.
- Collazos, J. (2009) *Manual de evaluación ambiental de proyectos*. (2da ed.). Lima: San Marcos.
- Conesa, V. (1997) *Auditorías medioambientales, guía metodológica*. (2da. Ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- González, M. A., Elías, F. A., & Meré, J. O. (2014). *Ingeniería de proyectos*. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com>
- Liberona González, B. I., & Pérez Plaza, D. A. (2020). *Consideraciones Ambientales Aplicables A Obras De Puentes*. Recuperado de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/48863>
- López, L.B. (2013) *Estudio y evaluación de impacto ambiental en Ingeniería Civil*. Alicante, España: Editorial Club España.
- Manzano Picon, A. L. (2019). *Implementacion De Un Programa De Gestion Ambiental Para El Manejo De Residuos Solidos Utilizados En Obras Civiles Ejecutadas Por La Empresa Soluciones Viales M&M Sas Bogota, Colombia*. Recuperado de <http://repositorio.ufps.edu.co:8080/dspaceufps/bitstream/123456789/2531/1/32588.pdf>
- Merino, Á. P. (2011). *La evaluación ambiental de planes y programas*. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com>
- Merma Choque, A. (2019). Metodología para la Supervisión de Obras Civiles en la Conformación de una Plataforma con Suelo Mejorado en el Campamento Minero Yumpag, Yanahuanca, Pasco. Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2761>
- Rodríguez, H. (2008) *Estudios de impacto ambiental*. (2da. Ed.). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Sánchez, P. R. (Ed.). (2002) *El medio ambiente en el Perú*. Cajamarca: Desa S.A.