



Recepción: 20 / 04 / 2017

Aceptación: 20 / 05 / 2017

Publicación: 15 / 06 / 2017



Ciencias Ambientales

Artículo Científico

Aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras Portuarias en la ciudad de Jaramijó y su impacto en el medio ambiente, período 2010-2012

Application of bio-construction in port works projects in the city of Jaramijó and its impact on the environment, period 2010-2012

Aplicação de projectos de construção verde em Port funciona na cidade de Jaramijó e seu impacto sobre o meio ambiente, de 2010-2012

Carlos G. Delgado-Castro ¹
carloscdelgado@gmail.com

Correspondencia: carloscdelgado@gmail.com

¹ Ingeniero Civil; Magister en Gestión Ambiental; Docente Universidad Laica Eloy de Manabí, Manta, Ecuador.

Resumen

La bioconstrucción concibe la edificación de manera que se aprovechen al máximo los recursos naturales y se reduzca su impacto ambiental en la naturaleza y en las personas. Una de sus principales metas es la eficiencia energética, utilizando técnicas de construcción que minimizan o prescinden de la utilización de energías convencionales. En los proyectos de construcción de obras portuarias se deben tener en cuenta el emplazamiento y la orientación de la edificación para aprovechar al máximo los recursos naturales de luz y calor; el uso de materiales adecuados seleccionados a partir del análisis de su ciclo de vida y la minimización y gestión de los residuos. El objeto principal de la investigación fue determinar el Impacto Ambiental generado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó en el período 2010-2012; para el efecto, se planteó la aplicación de la sostenibilidad en los proyectos de construcción de obras portuarias mediante un sistema de indicadores, en base al análisis de impacto ambiental de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles. Fundamentalmente los resultados contribuyeron para modelar la propuesta metodológica que permitió identificar, priorizar y seleccionar los materiales sostenibles a nivel de bioconstrucción en la ejecución de obras portuarias. Los resultados obtenidos se lograron aplicando la metodología causa-efecto, determinando las causas y consecuencias principales. Desarrollo de una matriz de impactos ambientales para establecer resultado de impacto; acorde al tipo de proyecto fue necesario desarrollar técnicamente una evaluación de impacto ambiental. Finalmente, se propone un proceso de implantación del modelo de gestión es permanente y se retroalimenta en doble vía a través de directrices de evaluación ex post.

Palabras clave: Bioconstrucción; recursos naturales; impacto ambiental; eficiencia energética; energías convencionales; impactos ambientales

Abstract

Bioconstruction conceives the building in such a way as to maximize the use of natural resources and reduce their environmental impact on nature and people. One of its main goals is energy efficiency, using construction techniques that minimize or dispense with the use of conventional energies. In projects for the construction of port works, the location and orientation of the building must be taken into account in order to take full advantage of the natural resources of light and heat; The use of appropriate materials selected from the analysis of their life cycle and the minimization and management of waste. The main objective of the investigation was to determine the Environmental Impact generated by the application of bio-construction and sustainable materials in the projects of port works in the city of Jaramijó in the period 2010-2012; For this purpose, the application of sustainability in port construction projects was proposed through a system of indicators, based on the environmental impact analysis of the application of bio-construction and sustainable materials. Fundamentally the results contributed to model the methodological proposal that allowed to identify, prioritize and select the sustainable materials at the level of bio-construction in the execution of port works. The results obtained were achieved by applying the cause-effect methodology, determining the main causes and consequences. Development of a matrix of environmental impacts to establish impact results; According to the type of project it was necessary to develop an environmental impact assessment technically. Finally, it proposes a process of implementation of the management model is permanent and feedback in two ways through ex post evaluation guidelines.

Keywords: Bioconstruction; natural resources; environmental impact; energy efficiency; conventional energies; environmental impacts

Resumo

Bioconstrução edifício concebido de forma a tirar o máximo partido dos recursos naturais e reduzir o impacto ambiental sobre a natureza e as pessoas. Um dos objectivos principais é a eficiência energética, usando técnicas de construção que minimizam ou dispensar o uso de energia convencional. Em construção projectos de obras portuárias deve levar em conta a localização e orientação do edifício para maximizar os recursos de luz e calor naturais; utilizando materiais apropriados selecionados a partir da análise do seu ciclo de vida e minimização e gestão de resíduos. O principal objetivo da pesquisa foi determinar o impacto ambiental causado pela aplicação de edifício verde e materiais sustentáveis em projetos de construção do porto na cidade de Jaramijó no período 2010-2012; Para este fim, a implementação de sustentabilidade projeta obras de construção do porto foi levantado através de um sistema de indicadores, com base na análise do impacto ambiental da implementação do edifício verde e materiais sustentáveis. Os resultados contribuíram principalmente para modelar a metodologia permitiu identificar, priorizar e selecionar materiais sustentáveis bioconstrucción nível na execução de obras portuárias. Os resultados foram obtidos usando a metodologia de causa e efeito, determinar as causas e consequências importantes. Desenvolver uma matriz para estabelecer o impacto ambiental resultante impactos; de acordo com o tipo de projeto que era tecnicamente necessário para desenvolver uma avaliação de impacto ambiental. Finalmente, uma aplicação de gestão de modelo de processo é permanente e bidireccional alimenta através de orientações de avaliação ex post propostas.

Palavras-chave: Bioconstrucción; recursos naturales; impacto ambiental; eficiência energética; energías convencionales; impactos ambientales

Introducción.

La construcción sostenible se puede definir como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente (Rodríguez Morales, Vilma; Bustamante Alfonso, Leticia M.; Mirabal Jean-Claude, Magdalena, 2011), implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medio ambiente (Almagro-Vázquez, Francisco; Venegas-Martínez, Francisco , 2015), resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales.

La construcción genera un gran impacto social en la población (Arévalo-Luna, 2014), y son necesarios los ejemplos en cada comunidad local que muestren a los profesionales los caminos a seguir.

Dado que los cambios en las costumbres no son sencillos, se requieren enormes esfuerzos para generar alternativas válidas que sean adoptadas por la sociedad.

El sector de la construcción de obras portuarias está actualmente en un momento crucial desde el punto de vista de impacto ambiental (Arregui-Gallegos, 2006) pero también desde el punto de vista de su sostenibilidad económica.

La experiencia ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de las obras portuarias y de gestionar su funcionamiento. Para ello debe romperse con la rutina y los hábitos adquiridos por décadas por el actual sistema de construcción que no ha tenido en cuenta el papel finito de los recursos naturales (Gómez H., 2013).

Esto conlleva un cambio en la mentalidad de la industria -y las estrategias económicas- con la finalidad de priorizar el reciclaje, re-uso y recuperación de materiales frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales y de fomentar la utilización de procesos constructivos y energéticos (Londoño, 2006) basados en productos y en energías renovables.

Al mismo tiempo tiene un impacto ambiental (Perevochtchikova, 2013) tanto por la utilización de materiales provenientes de recursos naturales, como por el uso de grandes cantidades de energía que se necesita para fabricar los productos de construcción finales (cementos, aceros, manufacturas, entre otras) y para su instalación en obra. No se pueden olvidar también los costos ecológicos que suponen tanto la extracción de los recursos minerales (canteras, minas, etc.) como la deposición de los residuos originados en su fabricación y ejecución en obra, que abarcan desde las emisiones tóxicas a las posibles contaminaciones de las aguas superficiales por vertidos y de las subterráneas por parte de los lixiviados de los vertederos. Al final de su ciclo de vida, también los proyectos originan una gran cantidad de residuos.

Materiales y métodos.

La problemática que se genera en la construcción de obras portuarias utilizando la metodología tradicional de construcción se enfoca principalmente en saber utilizar un modelo de construcción sostenible relevando la importancia del ciclo de vida de los materiales a utilizarse en este tipo de proyectos portuarios, específicamente en la ciudad de Jaramijó. Por tanto, para establecer la sistematización de la problemática existente se aplicó la herramienta de ISHIKAWA fundamentada en la relación causa-efecto.

La estructura recomendada en esta investigación se organizó en dos fases generales:

- Aplicación de la relación CAUSA-EFECTO: Guía de desarrollo.
- Sistematización con COHERENCIA SISTEMICA: Enfocada en el ¿QUÉ? Y el ¿CÓMO?

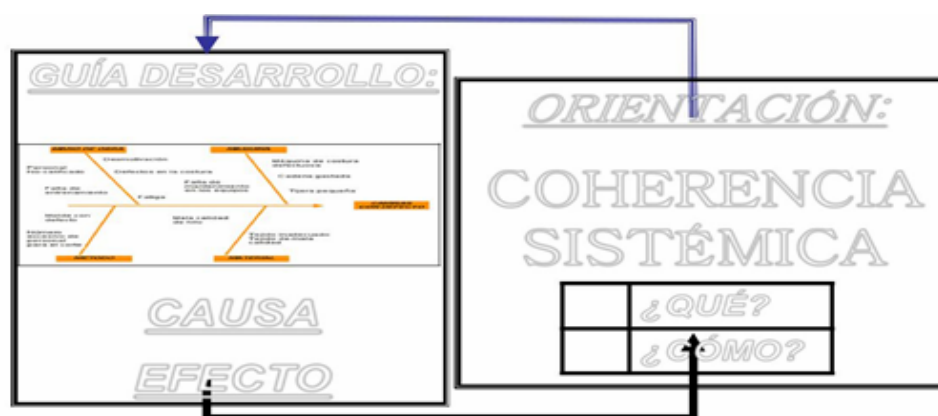


Figura 1: Estructura de la investigación

Se estableció las siguientes pautas aplicadas en las diferentes etapas del proceso de investigación:

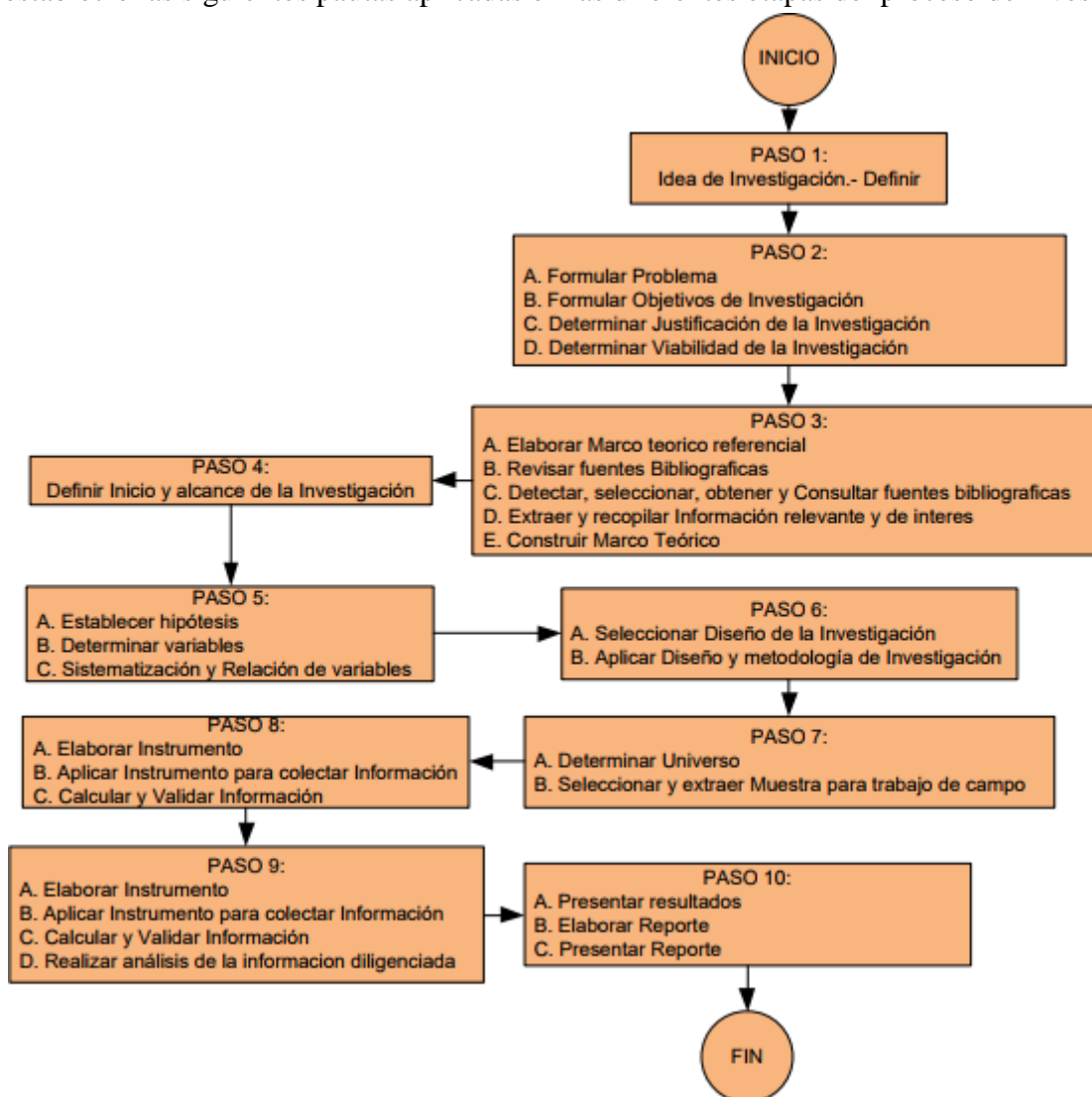


Figura 2: Etapas del Proceso de la investigación

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Diseño: Fue de campo, porque se diligenció la información in situ.

Bibliográfica documental: Se investigó en fuentes secundarias (biblioteca, Internet, Constitución de la República del Ecuador, etc.).

No experimental: No se manipuló deliberadamente la variable independiente.

Temporalidad: Fue de corte transversal o transeccional porque la recolección de datos de la investigación se realizó en un solo tiempo.

NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Descriptiva: Porque se generaron hipótesis sistematizando el problema, su relación causal y caracterizando sus objetivos para diseñar una propuesta de un modelo de gestión para la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.

Exploratorio: Se realizó una primera inserción en el problema formulado.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA

A continuación, se describen las técnicas y herramientas metodológicas que apoyaron para desarrollar las actividades a proponer para el logro de la efectividad de los resultados propuestos. En el desarrollo de esta investigación se aplicaron los diferentes métodos, procedimientos y técnicas que ayudaron en la demostración de las hipótesis y consecución de los objetivos planteados.

Además se utilizó:

- Técnicas indirectas de información a través de las fuentes secundarias aprovechando la bibliografía existente para explorar la temática a investigar (Textos, revistas especializadas, páginas web, manuales, folletos, reglamentos, etc.).
- Aplicación del Método Deductivo, ayudó a evaluar los aspectos de la investigación, se analizó el problema, se recolectó información por medio de los principios teóricos y científicos para conseguir resultados óptimos que permitió el análisis detallado de cada uno de los elementos de estudio para extraer conclusiones válidas que permitieron lograr la conceptualización del tema a investigar.

f) Apoyados en el método Inductivo – Deductivo, se iniciará con el análisis actual del proceso de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias, se analizó las fortalezas y debilidades de esta metodología de construcción y se buscó alternativas estratégicas para mejorar sus procesos y poder disminuir el impacto ambiental.

Adicionalmente, nos apoyamos con las siguientes técnicas:

- La Observación como fuente primaria, ayudó a identificar y recopilar información para el desarrollo del proyecto a través de un trabajo de campo.
- Encuestas y Entrevistas, también como fuente primaria, ayudó a levantar la información requerida. La encuesta se realizó al personal operativo y las entrevistas al personal estratégico.
- Datos Estadísticos, documentos referenciales de las obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.

Para la recolección de la información se aplicaron las técnicas de observación y documental bibliográfica; y, mediante el trabajo de campo se aplicaron encuestas con fichas semiestructuradas.

Se aplicó las técnicas cuantitativas para profundizar en la respuesta y una mayor comprensión del fenómeno a estudiar. Además, se aplicó un cuestionario tipo escala de Likert que se respondió de forma anónima.

UNIVERSO Y MUESTRA

La población consultada será el total de profesionales y técnicos que ejercen la profesión en proyectos de obras portuarias de la región. Se aplicará la teoría de la estimación que nos permitirá inferir las características estadísticas de la población origen a partir de una muestra

intencional representativa estratificada, no aleatoria probabilística. El total de la muestra será de 22 sujetos.

Resultados.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos fue de tipo cuantitativo, se inició por el análisis del contenido para identificar, definir y justificar las unidades de análisis, así como el uso la lectura de textos. Se aplicó la herramienta informática Excel y la técnica estadística empleada fue la descriptiva. A continuación, un resumen de los resultados más relevantes:

1. El 40,9% determinó que SI es fácil encontrar materiales ecológicos para la ejecución del proyecto de obras portuarias.
2. El 68,2% estableció que NO conoce la aplicación de la bioconstrucción tradicional en este proyecto de obras portuarias aplicada en el caso de estudio.
3. El 72,25% de los profesionales consultados ha participado entre un 1-20% aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias.
4. El 68,2% de los encuestados NO han aplicado la bioconstrucción en obras portuarias con tecnologías mejorada.
5. El 40,9% muestra una total satisfacción y un 36,4% está medianamente satisfecho en general al aplicar la bioconstrucción en este proyecto de obra portuaria.
6. El 50% valora de forma mediana y el 31,8% totalmente de buena la calidad de los materiales de bioconstrucción utilizados en la ejecución de proyectos de esta obra portuaria.
7. El 13,6% está medianamente insatisfecho y el 18,2% totalmente insatisfecho con la relación calidad/precio de los materiales utilizados aplicando la bioconstrucción del proyecto de obra portuaria.
8. El 50% valorara totalmente buena y el 36,4% medianamente buena la competencia del personal técnico en la ejecución del proyecto de obra portuaria aplicando la bioconstrucción.

9. El 63,6% considera que el nivel porcentual alcanzado es menor al 40% utilizando materiales de construcción y energías renovables en el proyecto de obra portuaria sana sin químicos tóxicos y con ahorro energético.

10. El 9,1% considera que el nivel porcentual que se ha afectado al medio ambiente aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de obra portuaria es mayor al 30%.

11. En cuanto a las variables físicos naturales o sociales afectadas mayormente con la aplicación de la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria se determinó lo siguiente:

El 57,9% menciona que la flora tuvo una afectación en el orden del 10%.

El 50% menciona que la fauna tuvo una afectación en el orden del 11-30%.

El 42,1% menciona que el recurso aire tuvo una afectación en el orden del 10%.

El 33,3% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden del 10%.

El 28,6% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden del 11-30%.

El 42,1% menciona que el entorno lúdico tuvo una afectación en el orden del 11-30%.

El 50% menciona que la variable socioeconómica tuvo una afectación en el orden del 10%.

El 25% menciona que la variable socioeconómica tuvo una afectación en el orden del 31-50%.

12. En cuanto al nivel porcentual del impacto positivo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 80 % considera que el impacto positivo sobre la flora fue medio

El 80 % considera que el impacto positivo sobre la fauna fue medio.

El 55,6 % considera que el impacto positivo sobre el recurso aire fue medio.

El 66,7% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden medio.

El 81,1% determinó que el impacto positivo el entorno lúdico fue medio.

El 57,1% estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue del 66% y el 18,2%

estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue bajo.

En General los impactos positivos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 12,7% estableció que los impactos positivos fueron bajo, el 69,8% indicó que el impacto fue medio y 17,5% indicó que el impacto fue alto.

13. En cuanto al nivel porcentual del impacto negativo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 55,6 % considera que el impacto negativo sobre la flora fue bajo.

El 72,7 % considera que el impacto negativo sobre la fauna fue bajo.

El 50 % considera que el impacto negativo sobre el recurso aire fue bajo.

El 71,4% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden bajo.

El 50% determinó que el impacto negativo el entorno lúdico fue medio.

El 50% estableció que el impacto negativo sobre la socio economía fue medio y el 33,3% estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue bajo.

En General los impactos negativos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 56,7% estableció que los impactos negativos fueron bajo, el 26,7% indicó que el impacto fue medio y 16,7% indicó que el impacto fue alto.

LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS

La cadena de valor de la construcción es uno de los sectores con más dinamismo de la economía, que tiene efectos multiplicadores sobre el resto de las actividades. Por eso es vital que la articulación público-privada, para avanzar en diagnósticos comunes sobre debilidades y amenazas, así como realizar acciones de promoción y alentar el desarrollo competitivo de la construcción.

El flujo de procesos y actividades se detalla a continuación:



Figura 3: Flujo de procesos

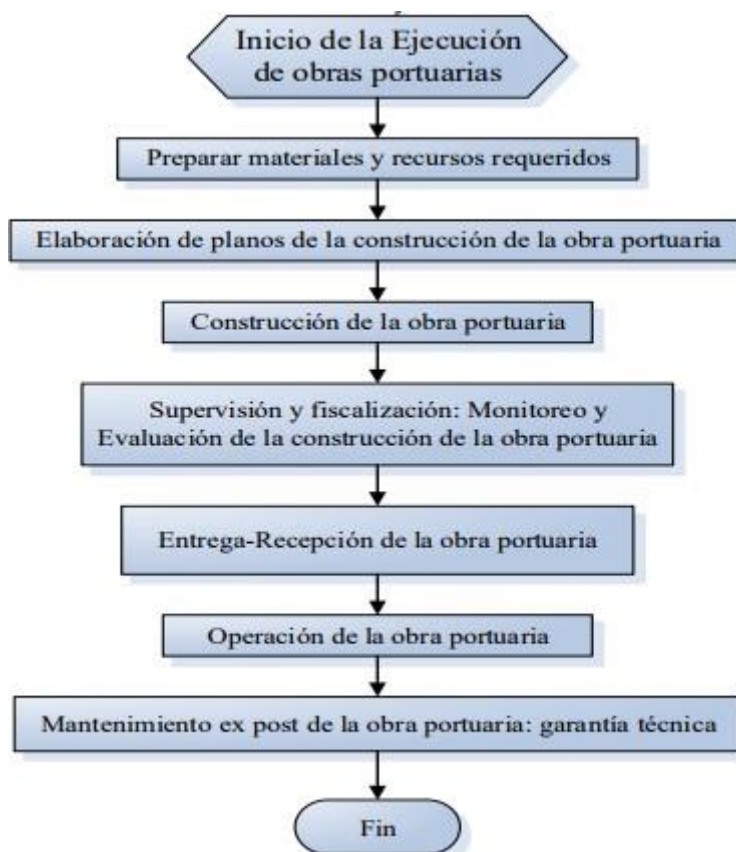


Figura 4: Flujo de actividades

En el trabajo de investigación se realizó una evaluación del sistema solución propuesto, para analizar el IMPACTO AMBIENTAL y detectar si es capaz de garantizar el cuidado del ambiente; y proporciona criterios de actuación para asegurar la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por tanto, el informe ambiental de identificación de los impactos más significativos en las fases de construcción y puesta en marcha se muestra en la siguiente matriz.

		Variables	ACTIVIDADES						
			Planificar Ejecución del Proyecto	Elaborar y revisar planos del Proyecto	Preparar materiales y recursos requeridos	Ejecutar Proyecto	Supervisar y fiscalizar Proyecto	Realizar Entrega-Recepción	Soporte Ex post
ASPECTOS AMBIENTALES	Medio Físico- Natural	Aire: emisión de calor.	-IB			-IA			-IA
		Aire: emisión de hidrocarburos.			-IA	-IA	-IB		-IB
		Flora: Mal uso/uso excesivo de papel.	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB
		Fauna: Afectación de su hábitat		-IB	-IB	-IA	-IB		-IB
		Agua: Desechos y fluidos			-IB	-IA	-IB		-IB
		Energía: mal uso/uso excesivo de energía eléctrica.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IB
	Medio Socioeconómico y cultural	Salud: lesiones por posturas, manejo inapropiado de cargas, accidentes.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IA
		Salud: estrés/trabajo bajo presión.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IA
		Servicios ofrecidos: mejora de calidad de servicios.	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA
		Socio-cultural: modificación de entorno cultural.	+IA	+IA	-IB	+IA	+IB	+IB	-IA
Economía: mejora en las finanzas de la empresa y economía local.		+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	

Tabla 1: Impactos ambientales de la aplicación de la bioconstrucción

Grado o nivel de afectación ambiental

De conformidad a la identificación de los impactos ambientales de la aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias del cantón Jaramijó, se determina el resumen de impactos a continuación:

Tipos de Impactos	Ponderación	Afectación	Impacto
+ Impacto Alto	16	+2	+32
- Impacto Alto	12	-2	-24
+ Impacto Bajo	2	+1	+2
- Impacto Bajo	33	-1	-33
Total de impacto ambiental	63		-23
Porcentaje de impacto ambiental			36.5%

Tabla 2: Resumen de impactos ambientales

Nota:

$$+ IA = +2$$

$$- IA = -2$$

$$+ IB = +1$$

$$- IB = -1$$

$$\text{Impacto Bajo} = IB$$

Con base en el análisis de las matrices de impacto se concluye que es necesaria la elaboración de una evaluación de impacto ambiental; debido a que la intervención negativa en las variables ambientales analizadas no genera una afección tal que requiera un mayor grado de profundidad. Los posibles efectos negativos arrojados del análisis de las matrices pueden ser mitigados con acciones de diseño e implementación en el sistema solución y mediante un plan de gestión ambiental.

Las medidas cautelares sugeridas para contrarrestar los posibles efectos ambientales negativos están relacionadas a la ergonomía laboral y a políticas de ahorro de recursos, siendo en el primer caso los factores principales: La emisión de calor de dispositivos electrónicos y las

afecciones físicas y psicológicas en los operadores del sistema; en el segundo caso, el factor principal es el uso desmesurado de recursos materiales y energéticos.

La recomendación en el caso de la ergonomía laboral es el diseño e implantación de políticas ergonómicas, cuya intención sea el aseguramiento del bienestar de los operadores del sistema, incluyendo control de temperatura ambiental y personalización de lugares de trabajo acorde a las necesidades específicas de cada operador, así como proveer a los operadores una guía de buenas prácticas en el manejo de estrés y trabajo bajo presión.

Referente al ahorro de recursos materiales y energéticos, se sugiere el diseño e implantación de políticas de uso de recursos, cuyo objetivo sea el aseguramiento del uso adecuado de los recursos por medio de sesiones educativas a los operadores, y por medio de la existencia de auditorías que verifiquen el grado de cumplimiento de las políticas descritas.

Se sugiere apegarse a la legislación ambiental competente, esto con el propósito de tener una base sustentada sobre la cual desarrollar las acciones mencionadas para mitigar los posibles efectos negativos en el medio ambiente.

Finamente, de conformidad a la relación de impactos alto y bajos, positivos y negativos, y ponderando la afectación se cuantificó el impacto ambiental negativo en un 36,5%.

ALCANCE DE LA PROPUESTA

La política del Modelo de Gestión se propone para la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias todo el territorio nacional y se orienta a definir principios e instrumentos de políticas, que permitan manejar y gestionar el medio ambiente en proyectos de obras portuarias, acorde con sus características específicas y sus problemáticas ambientales actuales.

Por último, el alcance de esta política se inscribe en la visión de un „entorno ambiental sostenible“ deseada en el territorio de Jaramijó, que reúne las siguientes características:

Conocer la base natural que la soporta y desarrolla estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables que conforman dicha base.

Implementar planes de gestión integral del riesgo ante amenazas de origen natural y antrópico.

Contribuir al mejoramiento del hábitat urbano, asegurando la sostenibilidad ambiental de sus actividades de servicios públicos, del paisaje y del espacio público.

Gestionar la sostenibilidad ambiental de sus procesos productivos.

Orientar estrategias de ocupación del territorio con criterios de sostenibilidad.

Desarrollar procesos de educación y participación que contribuyan a la formación de ciudadanos conscientes de sus derechos y deberes ambientales

A partir de estas características, cada empresa constructora en proyectos de obras portuarias en el territorio nacional, con el apoyo de las autoridades ambientales, de acuerdo con su tamaño, problemática ambiental específica y particularidades regionales, deberá ajustarse a esta visión y desarrollar las estrategias, metas y actividades que a continuación se definen, con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.

A continuación, se muestra el mapa estratégico del modelo de gestión de la propuesta:

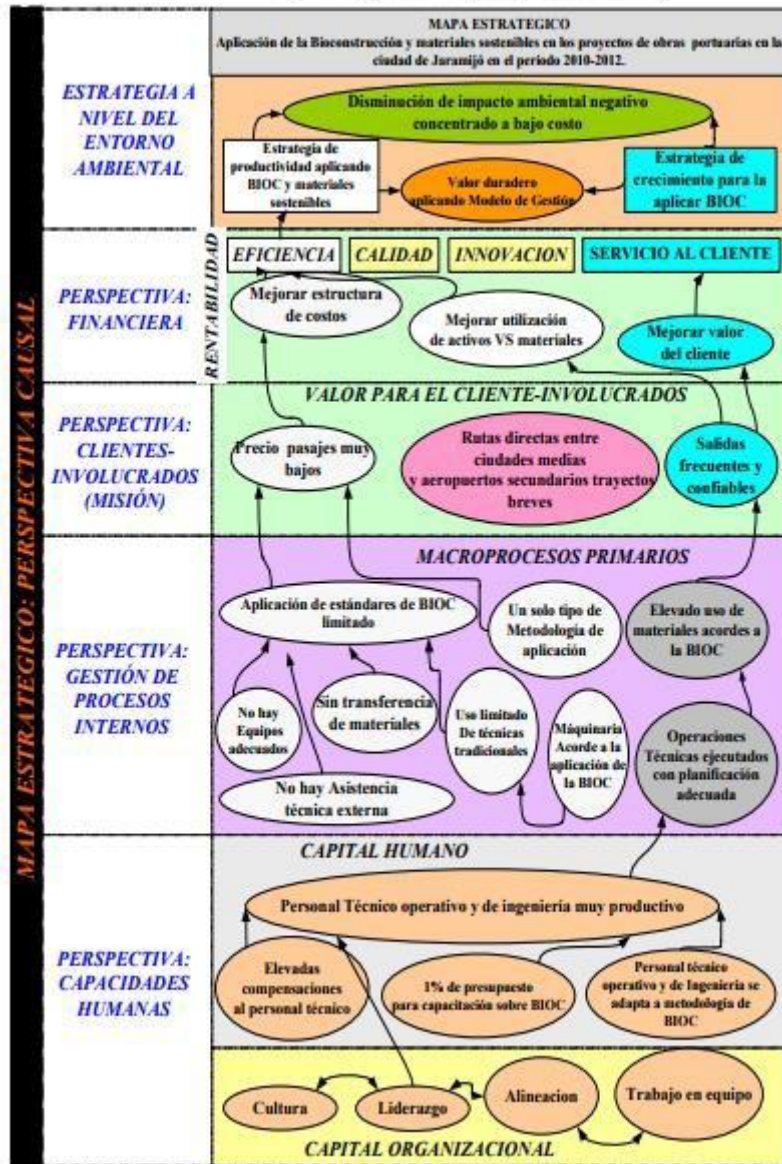


Figura 5: Mapa Estratégico de la Propuesta (Modelo de Gestión)

Estructura organizacional del modelo de gestión

La estructura organizacional del modelo de gestión está relacionada con todos los involucrados directos e indirectos. A continuación, la estructura organizacional del modelo propuesto.

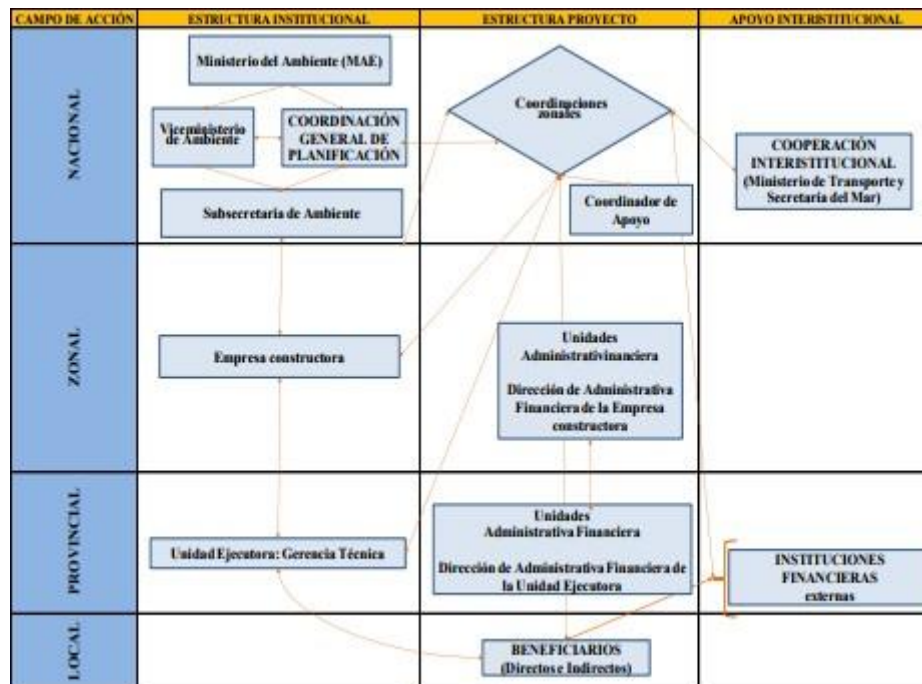


Tabla 3: Estructura Organizacional del Modelo de Gestión

En consecuencia, los roles en función del Proyecto son los siguientes

ROLES EN FUNCIÓN DEL PROYECTO		
ESTRUCTURA INSTITUCIONAL	ESTRUCTURA PROYECTO	APOYO INTERINSTITUCIONAL
MAE.- Ejecutar la Rectoría de Fomento sostenibilidad medioambiental del sector.	COORDINACIONES ZONALES.- Organizar, gestionar, administrar y controlar los recursos asignados al proyecto, para el cumplimiento oportuno de los objetivos y metas. Ejecutar una serie de actividades, que consumen recursos como tiempo, dinero, gente, materiales, energía, comunicación, para lograr los objetivos del proyecto.	COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL.- Secretaría del Mar apoyaría con técnicos para fortalecer la mitigación y la aplicación de un Plan de Gestión Ambiental en coordinación con el MAE. Ministerio de Transporte en la regulación uso y movilización de en el mar territorial ecuatoriano.
VICEMINISTERIO.- Coordinar el desarrollo de las actividades del sector.	Líderar y mejorar permanentemente la ejecución del proyecto Coordinar el monitoreo, seguimiento y control de la ejecución del proyecto con las entidades competentes. Supervisar permanentemente la ejecución del proyecto analizando el avance programado y ejecutado. Emitir informes de avances del proyecto	
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN.- Gestionar el financiamiento del proyecto Supervisar la entrega oportuna de los recursos. Apoyar la formulación de la Programación Anual de la Política del Proyecto. Realizar el control, seguimiento y evaluación de la ejecución presupuestaria, indicadores y metas cumplidas en el proyecto.	SUBSECRETARIA DEL MAE.- Supervisar, hacer seguimiento y evaluar la ejecución del proyecto.	
EMPRESA CONSTRUCTORA.- Administrar los recursos bienes y servicios previstos para la ejecución de planes, programas, proyectos y convenios que se ejecutan en la región en coordinación con las respectivas Coordinaciones Zonales. Dirigir y supervisar la aplicación de las políticas y estrategias emitidas por el Ministerio del Ambiente, así como de las normas, planes, proyectos y convenios tanto en las direcciones bajo su dependencia como en el área de su jurisdicción. Monitorear las actividades programadas en el proyecto,	COORDINADOR DE APOYO.- Apoyo técnico y logístico para la ejecución del proyecto UNIDADES.- Apoyo administrativo, financiero para la ejecución del proyecto.	
UNIDAD EJECUTORA.- Dirigir, planificar, organizar, y ejecutar las actividades programadas en el proyecto. Supervisar permanentemente el avance del proyecto. Gestión oportuna de los recursos para la ejecución del proyecto.	UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA.- Ejecutar las actividades propuestas en la Programación Anual de la Política Empresarial. Informes de avance a la Gerencia del Proyecto.	INSTITUCIONES FINANCIERAS.- Entidades financieras y socios accionistas.

Tabla 4: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión

Principios orientadores del modelo de gestión

El modelo de gestión propuesto establece la existencia de un compromiso público, flexible, interactivo, sistémico, competitivo, enfocado a la mejora continua y a la sostenibilidad, innovador, eficiente económicamente y auto sostenible financiera y medioambiental, con valoración y compromiso hacia las personas, con gestión ética y profesional y con responsabilidad social y ambiental.

Estructura orientadora del Modelo de Gestión: Compromisos formales	
Servicio Privado	Capaz de generar riqueza y prestar cooperación y compromisos formales entre los actores
Flexibilidad	Adaptabilidad a cambios del entorno y políticas.
Interactividad	Liderado por la empresa constructora, en concordancia y coordinación y desarrollado a través de trabajo conjunto con los involucrados beneficiarios y entes gubernamentales.
Sistematicidad	Considerar al proyecto integrado a la territorialidad y la sostenibilidad ambiental.
Sostenibilidad	Responsabilidad social financiera, económica y ambiental en el marco institucional y legal.
Mejoramiento continuo	Compatible con sistemas de gestión de calidad (Ciclo PDCA)
Valoración y compromiso hacia las personas	Generar equipo humano profesionalizado y comprometido, creando un buen clima laboral en el entorno de acción de los involucrados.
Gestión ética y profesional	Decisiones y actuaciones éticas y profesionales de todos los miembros de la entidad y de la comunidad beneficiaria involucrada y el equipo técnico.
Responsabilidad Social	En el ámbito social, ambiental y cívica que le permita mejorar y posicionar su reputación institucional, su modelo de gestión y modelo de compromiso formal

Tabla 5: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión

Los componentes claves del modelo de gestión se detallan a continuación:



Figura 6: Componentes del Modelo de Gestión

La aplicación de un sistema de control de gestión de la calidad permitirá obtener la certificación en la norma de calidad ISO 9001:2000.

El análisis de los Estudios de Impacto Ambiental y sus Informes del cumplimiento del Plan de mitigación ambiental permitió establecer altos niveles de eficacia entre lo planificado y lo logrado.

La propuesta de indicadores de la bioconstrucción es otro de los resultados relevantes.

Conclusiones.

Socializar e implantar el modelo de gestión y los indicadores de la bioconstrucción propuesta en las empresas constructoras de obras portuarias.

En el caso de la ergonomía laboral es el diseño e implantación de políticas de salud ocupacional, cuya intención sea el aseguramiento del bienestar de los operadores del sistema, incluyendo control de temperatura ambiental y personalización de lugares de trabajo acorde a las necesidades específicas de cada operador, así como proveer a los operadores guía y buenas prácticas en el manejo de estrés y trabajo bajo presión.

El diseño e implantación de políticas de uso racional de recursos, cuyo objetivo sea el aseguramiento del uso adecuado de los recursos por medio de charlas educativas a los operadores, y por medio de la existencia de auditorías que verifiquen el grado de cumplimiento de las políticas descritas.

Apegarse a la legislación ambiental competente, esto con el propósito de tener una base sustentada sobre la cual desarrollar las acciones mencionadas para mitigar los posibles efectos negativos en el medio ambiente.

Bibliografía.

- Almagro-Vázquez, Francisco; Venegas-Martínez, Francisco . (2015). Crecimiento y desarrollo con sustentabilidad ambiental. *Un enfoque de cuentas ecológicas*, 0.
- Arévalo-Luna, G. A. (2014). Ecuador: economía y política de la revolución ciudadana, evaluación preliminar. *Revista Apuntes del CENES*, 109-134.
- Arregui-Gallegos, O. (2006). Sostenibilidad y estudios de impacto ambiental. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 0.
- Gómez H., J. A. (2013). Economía de los recursos naturales y ecosistemas: necesidad de su valoración económica . *Ciencia y Sociedad*, 600-611.
- Londoño, C. L. (2006). Los recursos naturales y el medio ambiente en la economía de mercado. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 25-42.
- Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y Política Pública*, 283-312.
- Rodríguez Morales, Vilma; Bustamante Alfonso, Leticia M.; Mirabal Jean-Claude, Magdalena. (2011). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 510-518.