



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

**ÁREA TEMÁTICO: AMBIENTAL**

**TÍTULO EN ESPAÑOL:**

ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLERA LAS CANTERAS S.A. DE BOGOTÁ SEGÚN LOS CRITERIOS DE ECONOMÍA AZUL

**TÍTULO EN INGLÉS:**

STRATEGIES FOR AN ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PRODUCTION PROCESS IN BRICKYARD "LAS CANTERAS S.A." BOGOTA BY THE BLUE ECONOMY CRITERIA

**Autor (es)**

Jhon A. Rodríguez Bolaños<sup>1</sup>

William L. Gómez Lotero<sup>2</sup>

**RESUMEN:**

El modelo de la Economía Azul propende por el mejoramiento de los procesos de producción y la creación de ciclos cerrados de cooperación industrial, con el propósito de conformar una robusta base productiva que genere empleo y a su vez disminuya los impactos ambientales propios de la industria. En consideración a esto, se evalúa el contexto real de la empresa Ladrillera Las Canteras S.A. ubicada en el sector del Mochuelo en la ciudad de Bogotá para determinar los puntos críticos susceptibles de mejoramiento ambiental en el desarrollo de sus actividades y por medio de la evaluación de factores de éxito de los casos de aplicación similares a escala internacional que involucran criterios de Ecología Industrial, Biomímesis y Eficiencia material y Energética , se formulan estrategias que conllevan al mejoramiento ambiental, social y económico en el área de influencia directa de la compañía.

---

<sup>1</sup> Estudiante Investigador de Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia alrodriguez.b31@gmail.com. Telefono: + 57 3195421280

<sup>2</sup> Estudiante Investigador de Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia william.gomez93gmail.com. Telefono: + 57 3204159698



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

**Palabras clave:**

Estrategias, Ambiental, Economía, Ladrillera, Bogotá.

### **ABSTRACT:**

The Blue Economy model aims for improving the production processes and the creation of closed cycles of industrial cooperation, forming a robust productive base that generates employment and decrease the environmental impacts of the industry. In consideration of this, the real context of the brickyard "Las Canteras SA" is evaluated located in the area of Mochuelo in Bogota susceptible to determine the critical points of environmental improvement in the development of their activities and through the evaluation of success factors cases with similar application at international level, involving criteria Ecology Industrial, Biomimicry and Material and Energy Efficiency, strategies that lead to environmental, social and economic improvement in the area of influence of the brickyard.

### **Keywords:**

Strategies, Environmental, Economic, Brickyard, Bogotá.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El sector ladrillero de Colombia presenta un potencial de mejoramiento ambiental en cualquier fase de producción debido a los impactos generados en el orden social, económico y ambiental. De esta manera, la oportunidad de identificar las ineficiencias productivas para que sean objeto de estudio y proponer estrategias para el mejoramiento de su desempeño constituye un plan de investigación, propósito del presente estudio.

Las estrategias formuladas se sintetizan en la empresa Ladrillera Las Canteras S.A ubicada en el sector Mochuelo, Localidad Ciudad Bolívar. A partir de la incorporación de los criterios de Economía azul en el mejoramiento ambiental de los procesos de



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

producción. Se realiza este estudio con el propósito de mejorar el desempeño ambiental organizacional más allá de las líneas de gestión integrada (Medio ambiente, Calidad, Salud Ocupacional y Seguridad Industrial), y de la misma manera complementar y mejorar lo que propone la ecología industrial.

Lo anterior se lleva a cabo a través de una propuesta económica (Economía Azul) desarrollada por Pauli (2011) desde su experiencia como empresario y de sus reflexiones teóricas surgió un modelo de negocio que primaba, desde supuestos éticos y científicos, la creación de capital social y el respeto al medio ambiente sin descuidar el beneficio económico, así mismo tener como referencia los ecosistemas naturales.

## 2. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es *descriptivo*, dado que existen antecedentes sobre la teoría de Economía Azul y esta puede ser aplicable a un contexto específico, que en este caso es el proceso productivo de Ladrillera Las Canteras S.A. en la ciudad de Bogotá, por medio de la identificación de los criterios principales, sus principios y la medición de variables específicas en el ámbito de aplicación.

La estrategia de investigación es el *estudio de caso* caracterizado por:

*"estudiar los fenómenos en su propio contexto, que utiliza múltiples fuentes de evidencia, con el fin de poder explicar el fenómeno observado de forma global y tiene en cuenta toda su complejidad, afrontan preguntas relacionadas con el cómo y el por qué se producen los fenómenos analizados. Constituye un método que permite estudiar la mayoría de las variables relevantes de una realidad concreta al tiempo que considera el contexto como parte esencial del fenómeno bajo análisis"* (Yin, 2003, p. 3).



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”**

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

**ISBN: 978-607-95635**

En esta investigación el estudio de caso se aplicará a la unidad de observación, es decir a Ladrillera Las Canteras S.A. El enfoque de investigación es mixto, que describe una realidad intersubjetiva e implica la integración sistémica de los enfoques cualitativos y cuantitativos. En este orden de ideas, se adecuó el *diseño anidado concurrente de varios niveles* de ejecución secuencial con enfoque predominante cualitativo. Contará con tres etapas, inicia con un enfoque cualitativo para la obtención de los factores de éxito en las prácticas de producción de ladrillos a escala internacional, seguido de un enfoque cuantitativo para la identificación de flujos de materia y energía del proceso productivo de Ladrillera Las Canteras S.A y concluirá con la formulación de estrategias basadas en un enfoque cualitativo para determinar los criterios metodológicos de incorporación de la propuesta de Economía Azul en las prácticas de producción en la industria Ladrillera Las Canteras S.A.

A continuación se describen las etapas metodológicas referenciando el objetivo de la investigación, la fase y el instrumento a utilizar:

**Tabla 1. Etapas Metodológicas**

OBJETIVO	ETAPA	FASE	INSTRUMENTO
1. Determinar los factores de éxito en las prácticas de producción de ladrillos a escala internacional	1. Determinación los factores de éxito en las prácticas de producción de ladrillos a escala internacional.	Revisión Bibliográfica	Recopilación de información secundaria
		Análisis de Datos	Identificación de factores determinantes
		Jerarquización de Factores de Éxito	Matriz de Priorización de Factores
2. Identificar los puntos críticos susceptibles de mejoramiento ambiental en la industria Ladrillera Las Canteras S.A. ubicada en Bogotá, Colombia.	2. Identificación de los puntos críticos susceptibles de mejoramiento ambiental en Ladrillera Las Canteras S.A. ubicada en Bogotá, Colombia.	Visita de Campo	Recopilación de información primaria
		Determinación de Impactos potenciales	RAI
			Matriz EPS
			Matriz MED
Identificación de puntos críticos	Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales		
		Identificación de puntos críticos	Matriz de Priorización de Impactos Ambientales



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

<p>3. Determinar los criterios metodológicos para la incorporación de la propuesta de Economía Azul en las prácticas de producción en la industria Ladrillera Las Canteras S.A.</p>	<p>3. Determinación de los criterios metodológicos para la incorporación de la propuesta de Economía Azul en las prácticas de producción en la industria Ladrillera Las Canteras S.A.</p>	<p>Análisis Estratégico</p>	<p>Análisis VRIO</p>
			<p>MEFI</p>
			<p>Análisis PESTA</p>
			<p>MEFE</p>
			<p>DOFA</p>
		<p>Formulación Estratégica</p>	<p>DOFA Cruzada</p>
		<p>Proyección Estratégica</p>	<p>Matriz Cuantitativa de Planeación Estratégica</p>
<p>Control Estratégico</p>	<p>Cuadro de mando para la gestión ambiental</p>		

Fuente: Autores, 2015

3. RESULTADOS

En relación al análisis efectuado de los casos de aplicación a escala internacional, se pudo establecer que los factores de éxito que agrupan dichos casos según sus características y las similitudes de ellos en su conformación estructural y en su ejecución son: Eficiencia material, Eficiencia Energética, Aprovechamiento energético, Reconversión tecnológica, Plantación de especies arbóreas endógenas, Creación de redes comerciales para la industria ladrillera y Ecodiseño.

A continuación se realiza una descripción conceptual de estos factores y una explicación de sus características principales que forjan semejanzas entre los casos de aplicación:

- Eficiencia material: Consiste en la optimización de los recursos naturales, materias primas y subproductos generados en la operación industrial.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

- Eficiencia energética: Corresponde a las acciones emprendidas para aumentar el potencial de combustión de fuentes energéticas primarias en el proceso de producción.
- Aprovechamiento energético: Hace referencia a la utilización de los focos de energía correspondientes a un flujo de subproductos causado por una fuente energética principal.
- Reconversión tecnológica: A través de la investigación industrial se promueven nuevas maquinarias y equipos con una mayor eficiencia energética y material, lo que favorece al mejoramiento del desempeño ambiental de la organización.
- Plantación de especies forestales endógenas: La plantación de especies forestales en el área de influencia directa permite evidenciar la realización de actividades de mitigación destinadas a la contaminación atmosférica y la emisión de Material Particulado (MP).
- Creación de redes comerciales para la industria ladrillera: Consiste en forjar vínculos de cooperación industrial que permitan realizar transacciones comerciales de los subproductos de la industria ladrillera y de los residuos de otras industrias con un grado de aprovechabilidad favorable para esta.
- Ecodiseño: Inclusión de variables ambientales como degradabilidad y durabilidad en la planificación del diseño de un producto.

Una vez analizados los factores de éxito a escala internacional, se procede a evaluar el impacto ambiental de la Ladrillera Las Canteras S.A. Para esta fase de investigación se identifica que los puntos críticos susceptibles de mejoramiento ambiental valorado a través de la ponderación de Naturaleza, Extensión, Persistencia, Sinergia, Efecto, Recuperabilidad, Intensidad, Momento, Reversibilidad, Acumulación y Periodicidad,



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

corresponden a las etapas de Extracción en Mina, Molienda o Trituración y Cocción. En seguida se realiza una descripción técnica de las propiedades de mayor relevancia para el presente estudio:

- Extracción en mina: El aspecto ambiental significativo de esta etapa es el consumo de materiales y su impacto ambiental relacional es el agotamiento de los recursos naturales referido a la presión causada por la extracción primaria de materiales arcillosos. transporte y el material arcilloso como insumo para las siguientes etapas.
- Molienda o trituración: El aspecto ambiental significativo de esta etapa es el consumo energético y su impacto ambiental relacional es el agotamiento de los recursos naturales y la emisión de dióxido de carbono.
- Cocción: Cuantitativamente esta es la etapa con mayor ponderación junto al grado de susceptibilidad ambiental que representa. El impacto ambiental significativo corresponde a contaminación atmosférica a causa de dos aspectos ambientales; el primero, el consumo de combustibles; y el segundo, la generación de emisiones atmosféricas por fuentes fijas.

Las etapas mencionadas anteriormente hacen referencia a los focos capaces de adoptar estrategias para el mejoramiento del desempeño ambiental de la organización mediante acciones que permitan disminuir la presión sobre los recursos naturales, la generación de contaminantes y el incremento de los costos de ineficiencia en el proceso productivo para velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental y de las exigencias del mercado.

Finalmente en la tercera etapa de investigación, por medio de la planeación estratégica, se proyectan nueve estrategias que permiten involucrar los principios de la Economía Azul en los puntos críticos del proceso de producción de la Ladrillera Las Canteras S.A.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

1. Desarrollar un plan de expansión de maquinaria y equipo para el aprovechamiento del potencial arcilloso de la cantera: Incremento de la capacidad técnica en maquinaria (Palas excavadoras, Retroexcavadoras, Cargadoras, Dúmper, Bulldozer, Mototraíllas y Niveladoras) aprovechando el material arcilloso y la realización de actividades de compensación para la renovabilidad del recurso.
2. Desarrollar procesos de participación comunitaria que permitan involucrar a los actores en programas de inclusión social y creación de empleo: La comunidad del Mochuelo participa en las actividades de rendición de cuentas de la Ladrillera Las Canteras S.A, son partícipes de los programas de responsabilidad social, son voluntarios en jornadas de siembra para compensar la huella de carbono y también son capital humano de las relaciones laborales de la organización a través de contratos formales con prestaciones de ley.
3. Inclusión del criterio de Biomímesis para el rediseño del horno y aumento de la eficiencia de la cocción del material. (Horno Hormiguero): Ladrillera Las Canteras S.A adopta una filosofía institucional de simulación ecosistémica y de aprovechamiento en la cocción del material a través de la semejanza en el diseño y adecuación del horno al hábitat de las hormigas.
4. Evaluación de sustitución del horno con condiciones de eficiencia energética según el diseño del Horno Hormiguero: La adaptación del horno según los criterios de Biomímesis permiten reducir los costos de facturación a través de la eficiencia energética (Calorífica) para la cocción de los ladrillos. Reducir el consumo de energía garantiza optimización de gastos, prevención en el agotamiento de recursos naturales y mejora del desempeño e imagen ambiental en el gremio constructor.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

5. Plantación de especies arbóreas endógenas para mejorar la calidad del aire y disminuir la huella de carbono: El compromiso por restaurar los impactos realizados por la actividad extractiva de la compañía impulsa procesos de reforestación y renaturalización en el área de influencia de la empresa, así como medidas que permitan disminuir su afectación a la atmósfera en los procesos de cocción y de la emisión de Material Particulado (MP), favorece los procesos de mitigación de efectos negativos sobre la población cercana y los generados directamente sobre el medio ambiente.

6. Creación de un Departamento de Gestión Ambiental para dar cumplimiento a la normatividad ambiental de la república y la identificación de oportunidades para el mejoramiento de la calidad ambiental: El acatamiento de la normatividad ambiental vigente de la República y la instauración de un Departamento de Gestión Ambiental permite verificar el deseo de disminuir la cantidad y gravedad de actuaciones ambientales adversas ante sus principales grupos de interés (Sociedad civil, Organismos de control, Trabajadores, Clientes y Gremios)

7. Creación de redes de cooperación industrial que permitan la comercialización de subproductos de la industria ladrillera: El aumento en la relación directa con los Stakeholders de la compañía le proporcionará un papel de alto protagonismo mediante vínculos para la comercialización de subproductos de la industria ladrillera, tanto con empresas del mismo sector como con industrias de tipo complementario con el fin de disminuir los costos de adquisición de insumos o los causados por la disposición final de residuos con un grado de aprovechabilidad.

8. Adopción de fuentes energéticas con mayor porcentaje de combustión y menor costo: La identificación de materiales con propiedades de combustión mayores a la fuente energética principal empleada en la actualidad (Carbón) permite su sustitución parcial y el ahorro en



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

los costos operacionales derivados de este, así como el fortalecimiento de las redes de comercialización de subproductos como materias primas.

9. Reincorporación de desperdicios de material al proceso mediante la creación de ciclos cerrados de producción: En general las características físico químicas de estos residuos proveen un potencial de aprovechamiento elevado dado que no hay alteración cruzada de sus propiedades. Se recuperan residuos de arcilla fresca, arcilla triturada, ladrillos cocidos y material defectuoso.

#### 4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El proceso de Formulación Estratégica evidencia la necesidad de interrelacionar los factores de éxito en la producción de ladrillos a escala internacional, junto con la realidad del desempeño ambiental de la empresa Ladrillera Las Canteras S.A., de esta manera se permite tener una perspectiva más amplia que permita hacer frente a las ineficiencias productivas a través de acciones que conduzcan a una visión integradora y sistémica bajo el modelo de la Economía Azul. En este sentido, se puede establecer que:

- El grado de ajuste de los factores de éxito permitió identificar que la Plantación de especies arbóreas endógenas, la Generación de redes comerciales para la industria ladrillera, la Eficiencia material y el Aprovechamiento energético, son las categorías que poseen un mayor acercamiento a los criterios de la Economía Azul y permiten extraer características estructurales para su replicación en contextos locales de carácter industrial.
- Las etapas de Extracción, Molienda/Trituración y Cocción representan los puntos críticos susceptibles de mejoramiento ambiental en la empresa Ladrillera Las Canteras S.A. sobre los cuales se debe realizar Direccionamiento Estratégico para mejorar el desempeño ambiental organizacional.
- Las estrategias que se encuentran definidas dentro de la perspectiva Economía Azul para el Cuadro de Mando Integral para la Gestión Ambiental, manifiestan los



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

requerimientos ofensivos y defensivos de la organización para la adopción del modelo de Economía Azul se concentran en el aprovechamiento de la relación Oportunidad-Fortaleza y Amenaza-Fortaleza respectivamente.

- La propuesta metodológica de la Economía Azul tiene aplicaciones reales en la industria mediante la comparación de contextos locales con los escenarios deseados y la identificación de los requerimientos específicos de un tipo de industria para establecer criterios metodológicos que permitan su implementación.
- Ladrillera Las Canteras S.A. en su proceso de mejoramiento ambiental debe considerar potencializar factores para direccionar su posición competitiva a través de las perspectivas, estos son: Reincorporación de subproductos, Energías alternativas, Gestión Ambiental, Redes de cooperación industrial, Diseño biomimético, Eficiencia biomimética, Reforestación, Reconversión tecnológica y Participación comunitaria.

## REFERENCIAS

Aceves, V., (1998). Dirección Estratégica. Editorial McGraw Hill, México.

Aguilera, A., 2010. Direccionamiento estratégico y crecimiento empresarial: algunas reflexiones en torno a su relación. Universidad del Valle. Cali, Colombia. Ronda, P. & Marcané, J., 2004. Dirección estratégica integrada. Un enfoque para integrar los niveles estratégico, táctico y operativo. Instituto de Información Científica y Tecnológica, Ed. 4.

Banco Interamericano de Desarrollo, (2007). Gestión Ambiental para una Producción más Limpia en la Región Centro de Argentina. Fundación Libertad: Rosario, Argentina.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

CAEM (2011). Caracterización de las unidades productivas de la industrial ladrillera. *Programa de Eficiencia energética en ladrilleras artesanales*. Disponible en: [www.caem.org.co/img/Caracterizacion\(1\).pdf](http://www.caem.org.co/img/Caracterizacion(1).pdf). Consultado (08/04/2015)

Hermida, K., (1992). Administración y estrategia. Editorial Macchi, Cuarta edición.

Kaplan, R., (2010). Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard. Cambridge: Harvard Business School.

Pauli, G. (2011). La Economía Azul. Madrid: Tusquets Editores.

Porter, M. (2009). Estrategia Competitiva: Técnicas Para El Análisis De La Empresa Y Sus Competidores. Madrid: Editorial Piramide.

Riechmann, J., 2006. Biomímesis, Ensayos sobre la imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención. Ed. Los libros de Catarata. Madrid.

Román, O., Quintero, I., Patiño, C., Vidarte, J.& Moreno, E. (2010). Pensamiento estratégico. Teoría y casos basados en la experiencia empresarial de mipymes. Cali: Universidad de San Buenaventura.

Ronda, P. & Marcané, J., 2004. Dirección estratégica integrada. Un enfoque para integrar los niveles estratégico, táctico y operativo. Instituto de Información Científica y Tecnológica, Ed. 4.

Rosemberg A. (2006). Ecología y Simbiosis Industrial. Centro Tecnológico para la Sustentabilidad. Estructplan. [www.estructplan.com.ar/articulos/ecologia\\_industrial](http://www.estructplan.com.ar/articulos/ecologia_industrial)

Seoánez, M., (1997). Ecología Industrial: Ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa. Ediciones Mundi-Prensa. España.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

**ISBN: 978-607-95635**

United States Agency for International Development (USAID), (2013). Brick and Tile Production, Resource efficient and cleaner production briefing and resource guide for micro and small enterprises. Disponible en: [http://www.usaidgems.org/Documents/MSEs/USAID\\_MSE\\_Sector\\_Guideline\\_BrickTile\\_2013.pdf](http://www.usaidgems.org/Documents/MSEs/USAID_MSE_Sector_Guideline_BrickTile_2013.pdf)

Yin, R. (2003). Investigación de estudio de caso: Diseños y métodos. Tercera edición, Newbury Park, Sage

Wheelen, T. & Hunger, J., 2007. Administración estratégica y Política de negocios: conceptos y casos, Décima edición, Pearson Education, México.