

**Información General**

Facultad: Ciencias Naturales e Ingeniería			
Programa Académico Tecnología en operación y mantenimiento Electromecánico		Grupo(s) de Investigación DIANOIA	
Nombre del semillero /Sigla Semillero de Investigación en Tecnologías Disruptivas (GITEDI)		Fecha creación: 06 de abril de 2016	
Líneas de Investigación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia energética y energías renovables</li> <li>• Control, automatización e instrumentación</li> <li>• Diseño, simulación y prototipado,</li> <li>• Mantenimiento e integridad de equipos,</li> <li>• Materiales y Nanotecnología,</li> <li>• Educación, pedagogía y didáctica</li> </ul>		Regional: Barrancabermeja	
Áreas del saber (1)			
	1. Ciencias Naturales	X	2. Ingeniería y Tecnologías
	3. Ciencias Médicas y de la Salud		4. Ciencias Agrícolas
	5. Ciencias sociales		6. Humanidades

**Información del Director del Proyecto**

Nombre Luis Omar Sarmiento Álvarez		No. de identificación y lugar de expedición 91267002	
Nivel de Formación Académica Maestría		Asesor: Líder de semillero Luis Omar Sarmiento Álvarez	
Celular: 91267002		Correo Electrónico: luisomar.sarmiento@gmail.com	

**Información de los autores**

Nombre	No. Identificación y lugar de expedición:	Celular	Correo Electrónico
Jhon Aleiser Leon Villarreal	1.096.218.831	3125499605	jhon_aleiser@hotmail.com
Wiston Julian Riveros Gil	1.096.208.573	3152590028	wiston_riveros@hotmail.com

**Proyecto**

1. Título del Proyecto Construcción de una máquina para polichar rocas por el método de tumbling.	Modalidad del Proyecto (2)				
	PA	PI	TG	RE	Otra. Cuál?
		X			
2. Planteamiento de la Problemática:  Una de las principales problemáticas que se presentan en las familias del magdalena medio que laboran en las actividades de polichado de rocas, es que no cuentan con las herramientas necesarias como lo son un tallador de roca					

eléctrico o un motor eléctrico. En la mayoría de ocasiones son familias de bajos recursos y se les hace difícil adquirir este tipo de herramientas.

El polichado a mano es una alternativa artesanal, que en la mayoría de casos es de labor es generacional, algo que se enseña a muy pocas personas debido a que es un proceso que requiere bastante tiempo y es muy poco remunerado. Por este motivo, se requiere una máquina que pueda procesar altas cantidades de rocas a un bajo precio, disminuyendo despilfarros de materia prima, mano de obra y aumentando las ganancias para las familias que desempeñan esta labor, mientras aprovechan estos recursos obtenidos del río, ciénagas y quebradas de Barrancabermeja.

Por otro lado, es necesario generar una nueva fuente de ingresos para estas familias y de este modo, seguir fortaleciendo la economía local. Para la comercialización de este tipo de rocas es precisa la penetración de mercados tanto locales, regionales y el mercado nacional.

¿Qué parámetros y elementos de bajo costo deben tenerse en cuenta para el diseño e implementación de una máquina de polichado de rocas de río y que esta opere de forma continua y por largos periodos de tiempo?

### 3. Antecedentes:

El método tumbling para polichado de rocas se lleva a cabo empleando máquinas rotativas, en las cuales se hace girar un barril que contiene las rocas con una solución acuosa. Este barril se apoya sobre una ranura compuesta por dos correas espaciadas que se extienden a lo largo de un compartimiento y están acopladas para rotar a través de cojinetes (Christensen .1973).

Domenic Mucciacciaro y Alvin Blum (2001), trabajaron sobre el diseño de una máquina tumbling para polichar piezas pequeñas y rocas, en la cual se cuenta con un contenedor en forma cilíndrica con un extremo abierto con una tapa. Para sellar la tapa, se emplea un disco rígido con el fin de no dejar cavidades que dejen salir los líquidos de polichado. Finalmente este cilindro gira sobre una banda elástica que se mantiene entre un par de discos.

Por otro lado, se emplea un sistema de polichado ultra silencioso en el cual el barril se apoya en un soporte el cual tiene dos montajes extendidos desde la base rotativa. En este caso, el barril está compuesto por un barril interior en el cual se encuentran las rocas junto con la solución líquida cerrado con una tapa extraíble. Esta tapa encaja dentro de un barril central que conecta se encuentra encajado dentro del barril exterior el cual también tiene una tapa extraíble. Para la absorción de energía y de ruido, se cubren los barriles internos y central con espuma (Yu. 2016).

En cuestiones de estudio, los educadores sugieren la implementación de la máquina tumbling para cursos introductorios a la geología con los cuales pueden simular la meteorización de los clastos. Sin embargo, estos aparatos también son útiles para cursos avanzados de geología, ya que con el modo de uso de estos aparatos pueden determinar la pérdida de masa en función del tipo de roca, grado de litificación y efectos sobre la forma del grano en cursos de sedimentología (Videtch; Dalman and Koeman. 2010).

### 4. Justificación:

Este trabajo, es planteado para que las familias aledañas a la orilla del río Magdalena se puedan beneficiar adquiriendo el proyecto a un bajo costo, gracias a la elaboración de una máquina de polichado eficiente y muy económica. El desarrollo de esta máquina, les permitirá a este grupo de personas abrirse nuevas posibilidades de mercados a nivel nacional e internacional. Todo esto, poniendo en uso el método de tumbling y aprovechando al máximo el personal y el recurso con el que se cuenta.

Por otro lado, la ventaja con la que cuenta la población aledaña al río Magdalena es la facilidad de poder extraer las rocas de forma manual. Durante generaciones, estas familias han polichado las rocas que sacan del río, ya sea para artesanía o para conservarlas. El uso de este motor, empleando el método tumbling se facilita el polichado, permitiendo contar con una mayor cantidad de rocas para tallar en un menor tiempo.

### 5. Marcos Referenciales:

Para dar soporte a esta propuesta de trabajo de grado, se consultaron las tesis realizadas por Villaluzca(2010), Castañeda(1998), Contreras y Sánchez(2010) y el libro de máquinas eléctricas y transformadores(Gurú, Hiziroglu. 2002) en los cuales se encuentra todo el fundamento teórico de motores eléctricos necesario y se tomarán algunas figuras como ejemplos del catálogo SIEMENS Electrical Training Courses. Por otro lado, para el polichado de rocas se tienen en cuenta los autores mencionados en el estado del arte ya que estos elaboraron investigaciones con la información necesaria para soportar este trabajo de grado. Los temas a abordar serán:

- 1- Motores eléctricos, variación de velocidad, protección térmica, par.
- 2- Transmisión mecánica de potencia.
- 3- Polichado de rocas.

4- Diseño asistido por computador CAD.

5- Medios de pulido y relleno para polichar rocas.

6. Objetivo General y Objetivos específicos

**General:**

- Implementar una máquina de bajo costo para polichar rocas de río con propósitos decorativos empleando el método de tumbling.

**Específicos:**

- Diseñar una máquina para polichar rocas de río amorfas de 2 a 6 cm de diámetro por el método de tumbling con capacidad mínima de 10 kilogramos atendiendo variables medioambientales propias de la región del Magdalena Medio.
- Modelar en SolidWork las piezas de la máquina diseñada realizando análisis de esfuerzos y planos de construcción.
- Construir la máquina para polichar piedras de río siguiendo los planos de construcción empleando materiales durables y de bajo costo.
- Verificar el correcto funcionamiento de la máquina haciendo pruebas con duración mínima de 5 días empleando diferentes medios de pulido y relleno.

7. Metodología

Para la ejecución de este estudio se llevará a cabo una investigación aplicada lo cual, para Murillo (2008) recibe en nombre de “investigación práctica o empírica” y se caracteriza por que se basa los conocimientos adquiridos, con el objetivo de poder encontrar algún tipo de estrategia que pueda ser utilizada en la solución de un problema específico. Por otro lado, en cuanto a desarrollo de este tipo de investigaciones, sigue una estructura general que basada en un enfoque de investigación de orden práctico, lo cual está estrechamente ligada a la investigación básica, ya que depende de principios científicos para su ejecución. El presente trabajo, conlleva la labor de primeramente organizar ideas, conceptos y referencias y así, poder proceder a definir los materiales e implementarlos para la construcción del prototipo.

8. Avances realizados

Investigación del estado del arte y modelos comerciales.

9. Resultados esperados:

- \* Diseño de una maquina para polichar rocas de río amorfas de 2 a 6 cm de diámetro por el método de tumbling con capacidad mínima de 10 kilogramos atendiendo variables medioambientales propias de la región del Magdalena Medio.
- \* Modelo en SolidWork las piezas de la máquina diseñada realizando análisis de esfuerzos y planos de construcción.
- \* Maquina para polichar piedras de río siguiendo los planos de construcción.
- \* Pruebas del correcto funcionamiento de la máquina con duración mínima de 5 días empleando diferentes medios de pulido y relleno.
- \* Informe escrito que contiene la descripción del trabajo realizado
- \* Formación de talento humano con la obtención del título de Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico por parte de los autores.

10. Cronograma:

Actividad	Mes 1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
Revisión bibliográfica						
Análisis de prototipos comerciales						
Diseño de prototipo						
Selección de materiales						
Ensamble del prototipo						
Verificación y pruebas						

12. Bibliografía:

- Christensen, Gary T. (1973). Rock Tumbler. United States patent. United States of America. Recuperado de: <https://patentimages.storage.googleapis.com/67/36/bd/797b840ea575dc/US3765131.pdf>
- Mucciacciaro, D; Blum, A. (2001). ABRADING AND POLISHING TUMBLER. United States Patent. United States Of America. Recuperado de: <https://patentimages.storage.googleapis.com/ac/a7/0a/8f992dcc581acc/US6254466.pdf>
- Videtich; Dalman; Koeman. (2010). Using a Rock Tumbler in Sedimentology Courses to Simulate Weathering and Erosional Processes. Grand Valley State University. United State Of America. Recuperado de: <https://scholarworks.gvsu.edu/fsdg/84/>
- Yu,F. (2016). TABLE TOP ROCK TUMBLER. United States Patent. United States Of America. Recuperado de: <https://patentimages.storage.googleapis.com/09/a3/ba/47e97fc862d131/US9421664.pdf>
- Villegas.( 2019). Artefactos, objetos artesanales de Colombia. recuperado de: <https://villegaseditores.com/artefactos-objetos-artesanales-de-colombia-piedra>
- SIEMENS. Eléctrica Training Courses - Basic of Control Componets. Recuperado de: <http://www3.sea.siemens.com/step/flash/components/index.htm> .
- Castañeda.( 1998). Estudio de las máquinas eléctricas para el ingreso para el ingeniero electrónica. Universidad Autónoma de Nuevo León. recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/7222/1/1080087055.PDF>
- Gurú, Hiziroglu.( 2002). Máquinas eléctricas y transformadores tercera edición. Oxford, Nueva York. Estados Unidos.
- Contreras, Sánchez. (2010). Diseño y construcción de un banco de prácticas en motores eléctricos, como apoyo a la asignatura de diseño de máquinas LL. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. recuperado de: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2010/133923.pdf>
- Villajulca J.( 2010). Variadores de velocidad de motores DC: Fundamentos. Instrumentación y control. portal web. Recuperado de: <https://instrumentacionycontrol.net/variadores-de-velocidad-de-motores-dc-fundamentos>

(1) Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

(2) PA: Plan de Aula, PI: Proyecto integrador, TG: Trabajo de Grado, RE: Reda