



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A

Experiencia y Calidad

L'esprit Ingénieux

ISBN: 978-958-8561-57-8

Semillero El Espíritu del Ingenio

Autor, editor

Néstor Rafael Perico Granados

**Coautores: Edna Shirley Ávila, Andrés Soto,
Pedro Arévalo, Paula Pérez, Dania Márquez,
Tatiana Robelto, Liliana Mesa, Yury Vargas,
Alejandro Rodríguez, Maryluz Vargas,
Nury Vargas, Ángela Vargas, Paula Suárez,
Tatiana Pirazán, Mabel Sotabán, Ángel Miranda,
Fabián Quintero.**

Facultad de

Ingeniería Civil



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

T U N J A

Experiencia y Calidad



SC-CER184951 CO-SC-CER184951

DIRECTIVOS

Fr. Luis Alberto OROZCO ARCILA, O.P.
Rector

Fr. José Antonio GONZÁLEZ CORREDOR, O.P.
Vicerrector Académico

Fr. José Bernardo VALLEJO MOLINA, O.P.
Vicerrector Administrativo y Financiero

Miguel Ángel Toledo Castellanos
Decano Facultad de Ingeniería Civil

Comité Editorial USTA Tunja

Fr. José Antonio GONZÁLEZ CORREDOR, O.P.
Vicerrector Académico

Mg. Ángela María Iondoño Jaramillo
director Centro de investigaciones

Mg. Andrea Sotelo Carreño
directora departamento de Comunicaciones

Esp. Henry Sánchez o larte
docente del dpto. de Humanidades

Semillero El Espíritu del Ingenio

EDITOR

Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja.

Autor, editor

Néstor Rafael Perico Granados

Coautores

Edna Shirley Ávila , Andrés Soto ,
Pedro Arévalo , Paula Pérez , Dania Márquez ,
Tatiana Robelto, Liliana Mesa, Yury Vargas,
Alejandro Rodríguez, Maryluz Vargas,
Nury Vargas, Ángela Vargas, Paula Suárez,
Tatiana Pirazán, Mabel Sotabán, Ángel Miranda,
Fabián Quintero.

Correccion de Estilo

Andrea Sotelo Carreño

ISBN: 978-958-8561-57-8

Primera edición 2012

Hecho el depósito que establece la ley
©Derechos Reservados
Universidad Santo Tomás

Prohibida su reproducción-total o parcial sin autoriza-
ción expresa de la entidad editora o los autores.

Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja
Cll. 19 No. 11 - 64 PBX: 744 04 04
Línea gratuita nacional: 018000 932340

Los conceptos expresados en este libro son de exclusiva
responsabilidad de sus autores y no comprometen a la
institución.

PRESENTACIÓN

En un trabajo muy importante de investigación elaborado por estudiantes de varios semestres y que han hecho proyectos de investigación sobre diferentes áreas. Es producto de muchos meses de reuniones, orientación, motivación y presentación para Redcolsi, quienes finalmente hicieron una encomiable labor en la exposición y presentación de sus respectivos proyectos. Se presentan los resúmenes enviados a Colciencias y que fueron seleccionados para exponerlos en el encuentro de Santa Rosa de Viterbo, en Boyacá, en el mes de mayo de 2012. Los proyectos siguen su curso y se espera obtener resultados definitivos en el año 2013.

Entre los trabajos están los presentados por Maryluz Vargas Hernández, Ángela Vargas Vargas y Nury Stella Vargas Rodríguez sobre los estudios y propuestas de sostenimiento de la Cárcava de Villa luz y Santa Rita, en la ciudad de Tunja. Se presentan los estudios hechos, las labores de socialización con la comunidad y los procesos pedagógicos llevados a cabo con las personas que han colaborado de manera significativa. Están los estudios hechos por Edna Shirley Ávila y Andrés Soto sobre la utilización de los estériles del carbón de Samacá, en la mina Los Arrayanes para material cementante en concretos hidráulicos, que en principio han dado muy buenos resultados. Así mismo está el trabajo hecho por Yury Vargas Tibocha y Alejandro Rodríguez sobre la utilización de los estériles del carbón de Socotá, de la mina Los Amarillos, para material de sub-base y material de base, también con excelentes resultados hasta el momento. Sobre materia similar están los estudios que está desarrollando la estudiante Liliana Mesa Barrera sobre la utilización

de la Asfaltita, su caracterización y diseño de la estructura del pavimento, de la mina La Emilia, en Pesca, Boyacá. Es importante lo encontrado hasta el momento sobre la disminución de costos.

De otro lado están los proyectos que adelantan Mabel Dayana Sotabán Tabaco, Andrés Quintero y J. Ángel Miranda Bitar sobre la estabilización de un talud en la vía que conduce de Tunja a Boyacá, Boyacá. Hicieron estudios geológicos, geotécnicos y topográficos, con unos buenos resultados y propuestas de estabilización, especialmente con alternativas de revegetalización. Están las propuestas de investigación sobre la caracterización de los residuos sólidos en Viracachá y en Paipa y las posibles propuestas que de allí se pueden desprender, hechas por Paula Andrea Suárez, Tatiana Pirazán, Dania Márquez, Camila Pérez y Tatiana Robelto. Finalmente, está la propuesta de investigación sobre el posible uso de habas molidas en remplazo del sulfato de aluminio en la floculación del agua, como proceso de potabilización, atendiendo la alta contaminación que este producto químico genera en el organismo de los seres humanos, desarrollado por el estudiante Pedro Arévalo. Para los semilleros es un trabajo que bien vale la pena revisarlo y difundirlo

Néstor Rafael Perico Granados
Docente Investigador.

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Santo Tomás, Seccional Tunja.
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación	Séptimo semestre
Programa Académico	Ingeniería civil
Título del Proyecto	Caracterización de los residuos sólidos en Viracachá.
Autor(es)	Paula Camila Pérez, Dania Márquez y Tatiana Robelto.
Identificación	Paula Camila Pérez, cc1049628420 Dania Márquez 1049634091 Tatiana Robelto 1049626861
Ponente(s)	Paula Camila Pérez y Dania Márquez
E-mail de Contacto	Dania0693@hotmail.com, paupe2006@hotmail.com,
Teléfonos de Contacto	3213192559; 3208235276
Categoría	Propuesta de Investigación.
Área de la investigación	Ingenierías

1. TÍTULO.

Caracterización de los residuos sólidos en Viracachá.

2. INTRODUCCIÓN.

Es importante el proyecto porque está relacionado con la caracterización de los residuos sólidos en la ciudad de Viracachá, para establecer su composición y poder proponer alternativas de disposición, utilizando diferentes estrategias. Aunque hay un proyecto similar en el mismo semillero, tiene diferente sitio de ejecución y las conclusiones serán diferentes. El incremento de los residuos es cada vez mayor, tanto con el paso del tiempo, como con la creciente población. Hace cincuenta años, apenas se producía medio kilogramo por persona en Colombia y hoy se produce cerca de uno. En los estados Unidos la cifra va de un kilogramo a un poco más de dos por persona, en el mismo tiempo. Entonces, es el momento de tomar correctivos y para proponerlos es necesario estudiarlos a fondo desde el punto de vista técnico y plantear soluciones. Estas estarán orientadas tanto a los problemas que hoy se presentan como a estudiar alternativas para disminuir y reducir drásticamente los desechos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Todos los días crece la cantidad de residuos que se presentan en los municipios. En Viracachá se presenta una composición muy importante de residuos orgánicos, aunque el promedio es menor que en las ciudades grandes. Sin embargo, en esta ciudad el incremento es visible y se nota mucho más en los días de mercado, especialmente el viernes, tanto en la plaza de mercado como en los sitios que se atiende a público.

Por otro lado, los residuos de los hogares, se incrementan por diversos motivos, como los incrementos en los plásticos, bolsas y demás embalajes que se están utilizando. A ello se suma que Viracachá está creciendo de forma importante y la cantidad de residuos orgánicos es muy alta. De igual manera se nota un incremento importante en los bienes duraderos, como los generados por los elementos eléctricos y electrónicos, de una altísima contaminación y generación de toxicidad. Por último, se nota un crecimiento en los materiales de residuos provenientes de la construcción.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las características de los residuos sólidos encontrados en la ciudad de Viracachá y proponer disposición de ellos, verificando paulatinamente su disminución.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las características de los actuales residuos sólidos en Viracachá, con base en un muestreo realizado en los sitios residenciales y comerciales.
- Establecer un procedimiento y elaborar una cartilla como instructivo para disminuir la cantidad de residuos, con base en procesos de reciclado y utilización de los mismos en diferentes opciones.
- Elaborar una propuesta para disminuir la exposición de residuos sólidos, mediante la revisión de planteamientos de basura cero.
- Elaborar un modelo de proceso de compostaje que permita verificar la utilización de los residuos orgánicos, a través de procesos de mejorar el PH para abonos.

5. REFERENTE TEÓRICO

Aproximación al concepto de residuos sólido. Es la suma de todos y cada uno de los desechos que se generan en las casas, en el comercio y en las industrias y que a veces se disponen en rellenos sanitarios, en muchas ocasiones causando problemas graves por los lixiviados que de allí se desprenden. Normalmente están compuestos de desechos orgánicos (desechos de jardín y restos de comida), eléctricos y electrónicos o bienes duraderos, envases y embalajes y bienes no duraderos.

Elementos esenciales de basura cero. Es la meta que muchas ciudades y países se han propuesto, para que en un horizonte de tiempo se llegue al objetivo de no presentar desechos y procurar su reutilización eliminando los desperdicios. Al respecto hay ciudades como San Francisco en California, Covalán en la India, Buenos Aires en Argentina y países como Nueva Zelanda y muchos otros que están en esta ruta.

Aspectos claves del concepto de reciclado. Es la posibilidad de volver a utilizar los elementos que provienen de la basura, a través de un proceso de clasificación, según su nivel de riesgo y posibilidades de uso.

Aproximación al concepto de compostaje. Es la utilización de los materiales degradables que se encuentran en la basura, provenientes de restos de comida y de materiales vegetales que se pueden transformar en abono.

6. METODOLOGIA

Es una investigación cuantitativa, dado que se establecerán cantidades, en peso de basura y se ayudará de la descriptiva y explicativa.

El procedimiento será a través de la medición de las cantidades de basura en una muestra representativa, en las residencias, en el comercio, en las industrias y en los hoteles. Se montará el proceso de compostaje en un sitio por determinar. Se propondrán procesos para disminuir los residuos y luego llegar a la meta de la basura cero.

7. RESULTADOS

Se espera tener una clara caracterización en la ciudad. Se tendrá un sitio de procesamiento de compostaje para generar abonos. Se producirá una cartilla instructiva. Se tendrá una propuesta de basura cero.

8. BIBLIOGRAFIA

Guerrero, M. (2006). *El agua*. México D.F.: El progreso.

Leonard, A. (2011). *La historia de las cosas*, Bogotá, Colombia: Nomos Impresores S.A.

Monroy, E. (2010). *Introducción a la formulación de planes de manejo y protección de acuíferos*. Tunja, Colombia: Universidad Santo Tomás.

Garduño, R. (2003). *El veleidoso Clima*. México. D. F.: Impresora El progreso S.A.

González, D. y Márquez, E. (2008). *Cambio climático global*, México, D.F.: Edamsa Impresiones.

Nota. El semillero está trabajando con dos propuestas similares, pero están ubicadas en municipios diferentes. Como es el mismo semillero existen muchos puntos de contacto, teorías y procedimientos parecidos, que se han venido elaborando a través del tiempo, con trabajo en equipo, pero en su desarrollo se tomarán caminos diferentes, aunque coincidirán en unos pocos puntos. En la exposición de mayo, dado el avance se notarán más las diferencias.

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Universidad Santo Tomás, Tunja
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	IX semestre
Programa Académico	Ingeniería Civil
Título del Proyecto	Coagulante natural con base en habas molidas
Autor(es)	Pedro Andrés Arévalo Mancipe
Identificación	1049625458
Ponente(s) (máximo dos)	Pedro Andrés Arévalo Mancipe
E-mail de Contacto	Andrew4832@hotmail.com
Teléfonos de Contacto	3107800044
CATEGORIA(seleccionar una)	Propuesta de Investigación
Área de la investigación (seleccionar una)	Ingenierías

1. TITULO.

Coagulante natural con base en habas molidas.

2. INTRODUCCIÓN.

En algunos países del mundo especialmente los que tiene pocos recursos o también llamados países pobres, se está intentando introducir coagulantes naturales para clarificar el agua, ya que estos disminuirían notablemente los costos de tratamiento y además reducirían las enfermedades posiblemente causadas por los coagulantes químicos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La utilización de coagulantes químicos, así como generan efectividad en la potabilización del agua, también generan enfermedades que muchas veces ni siquiera sabemos que son producidas por estos. Especialmente la utilización del sulfato de aluminio, está comprobado que es uno de los factores que causa el Alzheimer.

4. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar por medio de los ensayos de prueba de jarras, qué dosis del coagulante natural con base en habas molidas se necesita, para clarificar el agua, de la PTAP de la zona urbana del municipio de Tuta.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Ejecutar los ensayos suficientes, para saber si es posible reemplazar en su totalidad el coagulante sintético por el coagulante natural, en el proceso de clarificación del agua, en la PTAP de la zona urbana del municipio de Tuta, en el departamento de Boyacá.

4.2.2 Analizar estadísticamente el rendimiento del coagulante sintético y el coagulante natural, en las muestras de agua de la PTAP de la zona urbana del municipio de Tuta Boyacá.

4.2.3 Determinar mediante el análisis de los resultados de los ensayos de prueba de jarras, si es posible tratar aguas de alta turbidez con el coagulante natural con base en habas molidas.

4.2.4 Elaborar una cartilla de capacitación para utilizar metodologías naturales de coagulación.

5. REFERENTE TEÓRICO

5.1. CONCEPTOS BÁSICOS

- Coagulación: Desestabilización eléctrica de partículas de tamaño coloidal presentes en el agua o, en otras palabras, la remoción de las fuerzas que hacen que estas partículas se mantengan separadas. Este proceso se logra gracias a la adición de sustancias llamadas coagulantes.
- Un polímero puede definirse como una sustancia química compuesta de una cierta cantidad de unidades básicas que se repiten llamadas monómeras. De acuerdo a su origen los polímeros pueden clasificarse en naturales y sintéticos.

5.2. NORMAS

- RAS 2000: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Define algunos conceptos básicos y los requerimientos de los sistemas de potabilización.

- NTC 3903: Norma Técnica Colombiana que estipula los pasos para ejecutar la prueba de jarras.

5.3. PRUEBAS O ENSAYOS

- Prueba de Jarras: son simulaciones en el laboratorio, de las operaciones de coagulación – floculación – decantación que se realizan en las plantas de tratamiento y purificación de aguas. El equipo de ensayo de jarras lo compone, un set de agitadores mecánicos controlados por un aparato que regula la su velocidad y una lámpara de iluminación, seis vasos de precipitado y pipetas graduadas.

6. METODOLOGIA.

- Método cuantitativo. Este método encierra lo referente a la determinación de las propiedades fisicoquímicas del agua como pH, turbidez y conductividad antes y después de realizado el ensayo de jarras. También se puede incluir la determinación de la dosis óptima de coagulante natural, por medio de los resultados obtenidos de los ensayos. En este proyecto se está implementando un método cuantitativo experimental, ya que de las dos muestras de agua que se toman por semana se pueden obtener datos de cada variable diferentes para cada test.
- Se verificarán los eventos o comportamientos, que se observan durante el transcurso de los ensayos. Aquí se puede incluir el tamaño del floc producido y el tiempo inicial que gasta en formarse. Es preciso verificar cuál de las dosis presenta el mejor desempeño.
- Utilización de hojas de resultados. Para poder relacionar la información obtenida en los ensayos que se realicen en el laboratorio, se hace necesaria la implementación de formatos específicos, en los que cualquier persona que acceda a la información de las pruebas no tenga ningún inconveniente para entender cada parámetro que se encuentre en éstos.

7. RESULTADOS.

Los coagulantes naturales presentan buen rendimiento al usarse en aguas de baja turbidez. -El coagulante debe ser aplicado en solución al agua a tratar.

9. BIBLIOGRAFIA.

ARBOLEDA VALENCIA, Jorge. Teoría y práctica de la purificación del agua. Tomo 1

GARCÉS PAZ, Rosa Virginia. Obtención de la mínima dosis de reemplazo de policloruro de aluminio en aguas de Pereira.

ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 3903.

KIRCHMER, Cliff J.; ARBOLEDA, Jorge; CASTRO, María Luisa. Polímeros naturales y su aplicación como ayudantes de floculación.

Pan American Health Organization (PAHO) / Organización Panamericana de la Salud (OPS) - World Bank / Banco Mundial. Tecnologías Apropriadas en Agua Potable y Saneamiento Básico

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Universidad Santo Tomás, Tunja
Nombre del Semillero	Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	Noveno Semestre
Programa Académico	Ingeniería Civil
Título del Proyecto	Diseño de mezclas de concreto hidráulico con adición de estériles del carbón. Caso: Mina los Arrayanes
Autor(es)	Edna Shirley Ávila Amézquita y Andrés David Soto Rubio
Identificación	C.C. 1.049.626.296 de Tunja y C.C. 1.049.613.618 de Tunja
Ponente(s) (máximo dos)	Edna Shirley Ávila Amézquita y Andrés David Soto Rubio
E-mail de Contacto	ednis_01@hotmail.com y andres_toso88@hotmail.com
Teléfonos de Contacto	314-319-9415 y 310-322-7210
CATEGORIA (seleccionar una)	Proyecto de Investigación
Área de la investigación (seleccionar una)	Ingenierías

1. TITULO.

Diseño de mezclas de concreto hidráulico con adición de estériles del carbón.

Caso: Mina los arrayanes

2. INTRODUCCIÓN.

El propósito particular de esta investigación radica principalmente en el hecho de tratar lo relacionado con el estéril del carbón, buscando las posibilidades de darle un acertado uso. Para el caso concreto se fundamenta en el hecho de utilizarlo como agregado para la mezcla de concreto hidráulico, como material cementante dadas las condiciones de resistencia que posee y al nivel de durabilidad que representa, de acuerdo a estudios técnicos efectuados, que dan prueba fehaciente del beneficio que ofrece. A través del planteamiento de objetivos, medibles y alcanzables, se va dando curso a las acciones requeridas, para su efecto, realizando los estudios y ensayos de laboratorio, a fin de concretar las posibilidades de solucionar la problemática y contando con el análisis minucioso de dichas experiencias y el estudio técnico de los resultados

obtenidos. Se reafirma el propósito de utilizar el estéril del carbón como material agregado en la construcción del concreto hidráulico, para elaborar pavimentos rígidos, teniendo como premisas de garantía, la durabilidad del mismo y el nivel de resistencia y conservación que ofrece.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La explotación de Carbón en la mina “Los Arrayanes” produce por promedio 823,5 toneladas de estéril al año. Este material no tiene ninguna clase de utilidad, ocupando grandes espacios, los cuales deberían ser utilizados para la producción agrícola, silvicultura, entre otras. Además, causa contaminación al medio ambiente, ya que el material está expuesto a la intemperie. Se crea la necesidad de dar uso a este material, orientándola en la construcción y que mejor, que en pavimentos rígidos como agregado en la mezcla de concreto hidráulico, presentando grandes beneficios. Sin embargo, este no es tan utilizado debido al costo para su construcción especialmente en cuanto a la implementación de concreto hidráulico en las losas. El presente proyecto tendrá un impacto humano beneficiando a la totalidad de los habitantes de la vereda “La Chorrera” ya que es un lugar minero y las personas se ven afectadas por la erosión eólica producido por el estéril. Además, se desarrollara un impacto económico, ya que se creara un diseño de mezcla de concreto más económica pero igualmente resistente. A esto se le suma el beneficio ambiental ya que los contenidos de elementos tóxicos contaminan el ambiente. Adicionalmente se dará solución a la contaminación visual.

4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una mezcla de concreto hidráulico para una resistencia de 3000 psi., utilizando el estéril del carbón proveniente de la mina “Los Arrayanes” como un porcentaje del material cementante, comparada con una mezcla sin estéril, manejando el agregado grueso de la cantera “Altos del Moral” y agregado fino de la cantera “Caliza y Agregados”

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer las características del estéril del carbón, así mismo del agregado grueso procedente de la cantera “Altos del Moral” y agregado fino de la cantera “Caliza y Agregados”, mediante los ensayos de laboratorio.
- Determinar las resistencias a compresión y flexión de las mezclas con diferentes porcentajes de estéril del carbón como material cementante,

a través de los laboratorios pertinentes.

- Hallar la reducción de costos en el diseño de la mezcla de concreto hidráulico adicionando los estériles de carbón procesados en la mina “Los Arrayanes”

5. REFERENTE TEORICO

Aproximación al concepto de estériles. Los estériles son aquellos desechos o residuos que se generan como consecuencia de la explotación y lavado del carbón, que generalmente se almacenan en escombreras o rellenos.

Elementos esenciales del concepto cemento. Son materiales aglomerantes que tienen las propiedades de adherencia y cohesión requeridas para unir fragmentos minerales entre sí, formando una masa sólida continua, de resistencia y durabilidad adecuadas.

Aproximación al concepto de concreto. El concreto es un material pétreo, artificial, obtenido de la mezcla, en proporciones determinadas de cemento, agregados y agua. El cemento y el agua forman una pasta que rodea a los agregados, constituyendo una materia heterogénea. El concreto es considerado universalmente como el material de construcción más versátil. Se utiliza en edificios, puentes, contrafuertes, muros de contención y pavimentos. En su estado plástico, el concreto se puede moldear y vaciar en cualquier cimbra.

6. METODOLOGIA

El tipo de investigación es descriptiva, explicativa y cuantitativa. La ejecución de este proyecto tendrá como primer lugar la elección y clasificación de los materiales (grava, arena y estéril) para procesos experimentales y de esta manera, obtener sus propiedades. El cemento empleado es tipo Portland N°1 para elaboración del diseño de mezcla, que incluye respecto a los agregados: el análisis granulométrico, peso unitario compactado, peso específico, contenido de humedad, porcentaje de absorción y tipo de textura. En segundo lugar, se hará una mezcla patrón o testigo, sin agregado de estéril para una resistencia de 3000psi. A través de un cálculo teórico se consideraran porcentajes posibles de estéril como material cementante para la obtención de la resistencia requerida. En tercer lugar, se recopila toda la información resultante de los laboratorios, con respecto a la mezcla testigo, se medirá el aumento o disminución de resistencia en las diferentes proporciones de mezcla de concreto hidráulico. Se evaluarán los costos en cada una de las muestras efectuadas con las diferentes proporciones del agregado estéril y se determinará la mejor opción para desarrollar en el diseño de un pavimento rígido.

7. BIBLIOGRAFIA

DÍAZ MOLANO, Beicy Liliana y GRISMALDO RODRIGUEZ, Tania Jimena. Concreto con adicción de escoria granulada pulverizada de siderúrgica de Acerías Paz del Río. Universidad Santo Tomás, Tunja. 2008.

MENDIZABAL, Zabaleta y GACIA, Gonzales de Lena y GONZALEZ, Cañibano J. Carlos. Aplicación Agrícola de los estériles de carbón, Consejo de medio rural y pesca, Principado de Asturias, 1990

ZAGACETA GUTIERRES, Iván y ROMERO ORDOÑEZ. Ramiro, Pavimento de concreto hidráulico premezclado, Instituto Politécnico Nacional

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Santo Tomás
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio.
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	Noveno
Programa Académico	Ingeniería Civil Caracterización del material y diseño de mezcla de
Título del Proyecto	asfalto natural (asfaltita); Caso: Mina la Emilia, Municipio de Pesca, Boyacá.
Autor(es)	Liliana Mesa Barrera
Identificación	46.384.391
Ponente(s) (máximo dos)	Liliana Mesa Barrera
E-mail de Contacto	mesatopo@hotmail.com
Teléfonos de Contacto	314 3393076
CATEGORIA (seleccionar una)	Investigación en curso.
Área de la investigación (seleccionar una)	Ingenierías

1. TITULO.

Caracterización del material y diseño de mezcla de
asfalto natural (asfaltita);
Caso: Mina la Emilia, Municipio de Pesca, Boyacá.

2. INTRODUCCIÓN

Una de las formas de generar evolución social, económica y cultural en un país es por medio de la disminución de distancias y optimización del tiempo a través de vías. La evolución conlleva a crear también nuevas necesidades, así que no basta solo con la construcción de la vía, a esto se suma su pavimentación de forma adecuada con materiales creados para este fin. El asfalto natural “Asfaltita” es una solución para la pavimentación de vías ya que su costo es más económico, por lo cual la investigación trata del diseño de una mezcla óptima para que sea utilizado correctamente este material y dar solución a la malla vial de varias comunidades.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Para el caso de una pavimentación en frío o asfalto natural, Asfaltita, esta no se aplica correctamente en muchos casos, debido a la falta de estudios sobre el material y su respectivo comportamiento dependiendo de variables. Además la explotación no se efectúa de forma tecnificada hasta su acopio y posterior distribución. Lo anterior ocurre como consecuencia de la falta de interés por parte tanto de los responsables de explotar el material al no tener los cuidados pertinentes durante el proceso de explotación y acopio, como de quienes lo adquieren en compra para su uso en las vías a pavimentar. De dar solución a lo anterior, el asfalto natural o Asfaltita, con estudios profundizados sobre los componentes de su mineral y los respectivos usos de la mezcla dependiendo de los diferentes lugares a pavimentar y sus variables, generara un aprovechamiento de este mineral en todo su potencial, ya que es más económica su utilización.

El asfalto natural “Asfaltita”, es un mineral aunque antiguo, al mismo tiempo nuevo en su implementación en vías para superficie de rodadura a pesar de ser explotado hace aproximadamente nueve años.

La falta de interés en utilizarlo en forma masiva es por el desconocimiento de estudios técnicos en su caracterización ya que al ser un material explotado de distintas betas no es homogéneo y la falta de un diseño certificado hacen que dicho material no sea confiable, ante los organismos encargados de mejorar la malla vial de las comunidades. Así mismo, su aplicación se hace también de forma ordinaria por no tener especificaciones para este fin.

JUSTIFICACIÓN

Impacto humano: Con el fin de mantener seguridad en las vías y comodidad a quien transita en ellas es importante satisfacer las necesidades del usuario más importante, que es el hombre. Es quien más merece sentir una superficie de rodadura confortable en su recorrido por las vías. Disminuyen los tiempos de recorrido y se genera tranquilidad al viajar con comodidad.

Impacto social: Revisten importancia las vías, por la calidad en su pavimento. Se refleja el desarrollo de una región y el mejoramiento de vida de la población. La pavimentación de vías son proyectos básicos para el desarrollo urbano y rural, enmarcado dentro de la planeación y la sostenibilidad de los recursos. Las vías secundarias y terciarias contribuyen al desarrollo, suministrando a las comunidades uno de los servicios públicos fundamentales que garantiza calidad de vida a los conglomerados urbanos y rurales.

Impacto económico: una de las grandes causas de no garantizar que la malla vial sobre todo en segundo y tercer orden no se encuentre en excelentes condiciones para su recorrido es el costo, no solo de mejoramiento sino de mantenimiento, siendo este último el factor más importante en un sobre costo. El material asfalto natural “Asfaltita” tiende a ser un 50% más económico que el asfalto en caliente. Es así que al mejorar la mezcla se podría disminuir la inversión en mantenimiento y los costos de operación de este tipo de vías.

4. OBJETIVOS.

GENERAL

Caracterizar el asfalto natural, Asfaltita de la mina La Emilia del municipio de Pesca, tomando tres betas diferentes, mediante estudios de laboratorio como granulometría, contenido de asfalto, densidad y Marshall y diseñar la mezcla óptima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar a cabo una descripción del proceso actual de la explotación del asfalto natural, mediante observación visual y registro fotográfico.
- Identificar el actual sistema de diseño en la mezcla del asfalto natural, mediante una revisión bibliográfica al estudio actual.
- Tomar tres muestras de diferentes betas del asfalto natural para una posterior homogenización.
- Llevar a cabo ensayos de resistencia como estabilidad, flujo, densidad, granulometría, porcentaje de bitumen, de cada una de las muestras tomadas basados en las especificaciones de Invia año 2007, al material explotado de la mina.
- Elaborar el diseño de la mezcla con base en los estudios del material explotado.
- Efectuar un diseño de pavimento con métodos empíricos mecanizados apoyado en modelación con software.
- Llevar a cabo un análisis de costos entre el asfalto de refinería para mezclas densas en caliente y el asfalto natural (Asfaltita).
- Elaborar un manual de utilización apropiado de la Asfaltita de la mina La Emilia y llevar a cabo capacitaciones a los constructores a través de conferencias en las asociaciones de ingenieros y estudiantes.

5. REFERENTE TEORICO

Aproximación al concepto de Asfalto natural (Asfaltita): el asfalto natural es un material que se forma a través de la oxidación del petróleo crudo en la superficie de la corteza o cerca de ella. En este proceso natural se evaporan las fracciones más livianas quedando las Asfaltitas y se presentan en diferentes formas: sólido, semisólido o pastoso.

Elementos esenciales del concepto del método Marshall: el método Marshall se emplea para dosificar mezclas de agregados pétreos y cemento asfáltico con o sin la adición de llenante mineral. El método puede utilizarse tanto para diseños en laboratorio como para controles de campo. El objetivo del diseño de una mezcla asfáltica es determinar la proporción adecuada de cemento asfáltico en la mezcla.

Aproximación al concepto de estudios y diseños para estructura de

pavimento con asfalto natural (Asfaltita): Son los estudios y diseños preliminares en los proyectos viales en lo concerniente en la construcción y mejoramiento de vías. Se requieren estudios en donde van a realizarse dichos proyectos que permitan hacer los diseños de las estructuras necesarias de los pavimentos.

6. METODOLOGIA.

Método: la presente investigación es de tipo cuantitativo y se ayuda del descriptivo explicativo, porque va a mostrar características de la Asfaltita natural de la mina La Emilia que posteriormente servirán para explicar fenómenos y aplicación de estos.

Metodología: la presente investigación se aplica a la mina La Emilia del municipio de Pesca, Boyacá de la cual se extrae el material de asfalto natural “Asfaltita” y se obtendrá tres muestras de betas diferentes, ya que el material no es homogéneo y es necesario caracterizarlo.

Técnicas e instrumentos: con las tres diferentes muestras tomadas de la mina La Emilia se ejecutan ensayos de laboratorio granulometría, contenido de asfalto, densidad y Marshall de cada una de las muestras.

9. BIBLIOGRAFIA.

CARDENAS GARCES, Claudia Maria. GARRIO COSSIO, Olga Maria. ARIAS GALLEGU, Libardo. Pavimentos. Colección Universidad de Medellín. División de Investigaciones y Asesorías. No. 12. Medellín.

GARCIA HERNANDEZ, Fabio Andrés. BALAGUERA AYALA, Oscar Manuel. Las Asfaltitas en Colombia y su uso en la pavimentación de carreteras. Tunja, Trabajo de grado (Ingeniero en Transportes y Vías). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2009.

MESA BARRERA, Liliana. Análisis del comportamiento mecánico del asfalto natural “Asfaltita” mina La Emilia. Sogamoso. 2005.

MONTEJO FONSECA, Alfonso. Ingeniería de pavimentos. 3ª Edición. Bogotá. Universidad Católica de Colombia. 2010.

SANDOVAL ROMERO, Jhon Alexander. Estudio geológico caracterización de las asfaltitas de la vereda Palo Blanco en el municipio de Vélez - Santander. Sogamoso. Trabajo de grado (Ingeniero Geólogo). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2007.

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Santo Tomas
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	III Semestre
Programa Académico	Ingeniería Civil
Título del Proyecto	Inestabilidad Geológica De La Vía Tunja – Boyacá - Jenesano
Autor(es)	Mabel Dayana Sotabán, J. Ángel Miranda Bitar, Fabián Andrés Quintero
Identificación	118691253 de Nunchía, 1095910696 de Girón, 1049634263 de Tunja.
Ponente(s) (máximo dos)	Mabel Dayana Sotaban, J. Ángel Miranda Bitar, Fabián Andrés Quintero
E-mail de Contacto	mabel_dayana4@hotmail.com ; jangelmiranda@hotmail.com
Teléfonos de Contacto	3123439968, 3138958560
CATEGORIA (seleccionar una)	Investigación en Curso
Área de la investigación (seleccionar una)	Ingenierías

1. TITULO

Inestabilidad geológica de la vía Tunja – Boyacá - Jenesano

2. INTRODUCCIÓN

La vía colectora que comunica la ciudad de Tunja con el municipio de Boyacá, es de aproximadamente 15 km. Fue pavimentada hace 20 años. Existe un problema de inestabilidad.

El muro fue construido para el sostenimiento del derrumbe que se presenta ya que este terreno está en constante movimiento es muy húmedo y arcilloso, localizado en PK 13 +700 en la vía Tunja-Boyacá Boyacá, fue hecho con concreto ciclópeo y filtros.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la vía municipal que conduce de la ciudad de Tunja al municipio de Boyacá a la altura del kilómetro 13 + 700, se presenta un hundimiento de la vía producto de la filtración de agua y de la inestabilidad del terreno por ser un terreno arcilloso. Actualmente existe un muro de contención en la margen derecha, el cual se encuentra en el PK 13+700 y se evidencia deterioro del pavimento actual.

Debido al mal estado y al hundimiento localizado se ha visto afectada la población del municipio de Boyacá, Boyacá en diferentes formas. Una de ellas es la producción agrícola del municipio, así como la vida de los habitantes de la región, porque no pueden sacar sus productos de manera normal. La población expresa que ya que se generan sobre costos en el transporte de alimentos en la región. Además, que estos pueden llegar en mal estado.

Las personas se ven afectadas ya que deben pagar los sobre costos de los productos, además que este hundimiento puede conllevar a lesiones o a pérdidas de vidas humanas.

4. OBJETIVOS

Elaborar los estudios y diseños de las obras convencionales y no convencionales y establecer las causas de la inestabilidad que genera el hundimiento en el PK 13 +700 de la vía Tunja – Boyacá, Boyacá. Plantear las posibles soluciones de las obras que se presenta en la zona desde el 2000 hasta la fecha, el cual se ha ido intensificado cada vez más.

5. REFERENTE TEORICO

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL

Aproximación al concepto de deslizamiento. Es el proceso por el cual una masa de tierra se desplaza, siguiendo el curso de la gravedad por incremento de la saturación y descomposición de las raíces de los árboles que la sostenían.

Elementos esenciales de estabilidad. Es el estudio, diseño y construcción de obras de ingeniería que permiten que un terreno esté en reposo. También y con mucha frecuencia se deben adelantar procesos de reforestación, con lo cual se disminuye la saturación y con las raíces de los árboles se produce un tablestacado que evita el desplazamiento. En

Deslizamientos Volumen 1, Análisis Geotécnico, del autor Jaime Suarez se encontraron las precisiones de estos conceptos.

En Deslizamientos Volumen 2, Términos de Remediación, del autor Jaime Suarez se resaltan los aspectos importantes para resolver estos problemas y propuestas de distintos diseños de muros de contención y varios tipos de drenajes. En el libro Ingeniería Geológica de los autores Luis Gonzales De Vallejo, Mercedes Ferrer, Luis Ortoño, Carlos Oteo, guio los procesos para diferenciar cada tipo de suelo que se encuentra en los estudios respectivamente realizados. Así mismo, para poder diferenciar algunos tipos de vegetación que había en la zona.

6. METODOLOGIA

La metodología que se está utilizando en el proyecto son la experimental, descriptiva y la cuantitativo, teniendo en cuenta que se analizaron estudios correspondientes a la totalidad de la vía. Se está iniciando con el diseño del trazado, con base en los requerimientos del Instituto Nacional de Vías (Invias), y analizando métodos de diseño de pavimentos (Shell, Aashto) y escoger el adecuado con relación a las características de la zona. Se desarrollaron los ensayos de laboratorios que permiten describir la geología de la zona y verificar algunos datos teóricos y numéricos descritos en el EOT del municipio.

7. RESULTADOS

Según el estudio de suelo se determina que antes de cimentar el muro se debe mejorar las características ya que es una arcilla, que contiene un alto índice de humedad. Esto se puede mejorar usando una base en concreto pobre o excavando un metro más profundo y rellenando con un material más resistente.

En los estudios topográficos debido a los accidentes del terreno se recomienda realizar canales y filtros para evacuar las aguas provenientes de la parte superior del talud y en la parte baja realizar cunetas y revegetalización del área.

En el estudio geotécnico se propone retirar un poco el material movido en la parte superior para quitarle peso y reducir esfuerzo sobre el muro. También realizar drenajes horizontales en el talud para bajar presiones de agua y así construir un nuevo muro ciclópeo con suficientes lloraderos para el desagüe. En el mismo sitio del existente se sugiere construir un muro en gavión de la parte baja del lado izquierdo para el sostenimiento de la carretera.

8. CONCLUSIONES

Con este avance obra se ha adquirido experiencia, excelentes herramientas y varias formas de trabajo que más adelante se irán a utilizar.

Al igual, se está aprendiendo a tener contacto y facilidad de solucionar problemas que a diario se presentan estas situaciones en la carrera de ingeniería civil.

Con la elaboración de los estudios ejecutados se conoce el estado del suelo con lo cual ya se sabe cuál es el procedimiento adecuado a seguir.

9. BIBLIOGRAFIA

GONZÁLES DE VALLEJO, Luis. FERRER, Mercedes. ORTOÑO, Luis. OTEO, Carlos. Ingeniería Geológica, Editorial Prentice Hall, 744 p.

SUÁREZ DÍAZ, Jaime. Deslizamientos Volumen 1 Análisis Geotécnico, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009, 588 p.

SUÁREZ DÍAZ, Jaime. Deslizamientos Volumen 2 Técnicas de Remediación, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009, 417 p.

ESCAMILLA GALINDO, Alicia. GONZÁLEZ, Javierre. DE LA ORDEN OSUNA, Fernando. RUEDA BLANCO, Elena. Diccionario Enciclopédico Espasa, Espasa Calpe S.A, 2007, 1304 p.

País	COLOMBIA
Nodo	Boyacá
Universidad	SANTO TOMAS, Seccional de Tunja.
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación	III SEMESTRE.
Programa Académico	Ingeniería civil
Título del Proyecto	Propuesta de tratamiento y mejoramiento de la cárcava Villa luz y Santa Rita, en Tunja
Autor(es)	Maryluz Vargas Hernández, Nury Stella Vargas Rodríguez, Ángela Carolina Vargas Vargas Maryluz Vargas Hernández cc: 1049623950
Identificación	Nury Stella Vargas Rodríguez cc: : 9408312012 Ángela Carolina Vargas Vargas cc: 1053302587
Ponente(s)	Maryluz Vargas Hernández y Ángela Carolina Vargas Vargas.
E-mail de Contacto	Mary211209@hotmail.com
Teléfonos de Contacto	Maryluz 313 425 5878; NURY 314 453 4865; Ángela 320 429 1496
CATEGORIA.	Investigación en curso.
Área de la investigación.	Ingenierías.

1. TITULO

PROPUESTA DE TRATAMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA CARCAVA VILLA LUZ Y SANTA RITA EN TUNJA

2. INTRODUCCIÓN

El problema identificado es una cárcava ubicada en el Occidente del barrio Villa luz y Santa Rita entre calle 54 calle 59 con cra 6. Actualmente, se reconocen once cárcavas ubicadas dentro del casco urbano y afectan de forma directa en alto grado de exposición a 140 viviendas. Están localizadas en los barrios de Bolívar, Patriotas, Santa Rita, Altamira, San Lázaro, La Concepción y El Libertador. Estas cárcavas presentan tamaños relativamente grandes y se encuentran compuestas por materiales que generan una preocupante susceptibilidad a fenómenos como los sismos y los deslizamientos de tierra o erosión. Encontramos la cárcava ubicada entre el barrio Villa luz y el barrio Santa Rita con problemas de evacuación de aguas, originando daños y taponamientos de acueductos y alcantarillado, en este punto de la ciudad de Tunja. Se causan problemas

en las vías de circulación por el deslizamiento de barro y piedra, generando daños en el pavimento en las vías, especialmente en el barrio Villa Luz ocasionando molestias a los habitantes de este sector. La contaminación es un factor muy importante en este problema, ya que la población está en alto riesgo de propagación de virus y enfermedades, afectando personas vulnerables como los niños, mujeres embarazadas y personas de tercera edad. Otro aspecto importante es la inseguridad que causa esta cárcava por la oscuridad y falta de alumbrado, que permite la presencia de delincuentes y consumo de sustancias alucinógenas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La cárcava actualmente tiende a ser un problema y un peligro para la comunidad en general especialmente para sus alrededores. Se identificó la zona de cárcavas y se determinó el real estado de los zanjones. Allí se reciben las aguas servidas de las alcantarillas, de paso saturadas de sedimentos y basuras. Los zanjones están llenos de basuras, y algunos sectores con rellenos de materiales de residuos de construcción y otros materiales como colchones y llantas. Según la comunidad en las horas de la noche llegan volquetas con material que furtivamente arrojan sus desechos, sin que se pudiera hacer nada al respecto y sin que las autoridades llegaran a tiempo y encontrar en flagrancia al infractor. La zona se cataloga como zona de amenaza media, con respecto a problemas que puedan surgir a causa del invierno, tales como inundaciones o procesos de remoción en masa. Se cataloga de esta manera ya que las viviendas de estos lugares (Villa Luz y Santa Rita) están construidas sobre zonas que antiguamente conducían el agua, producto de escorrentía de los lugares más altos. A pesar de estas condiciones, los rellenos de la zona son antiguos y las viviendas construidas, mucho tiempo antes, ya no son de uso de suelo de cárcava según el POT 2001, y son asentamientos reconocidos. Los problemas pueden presentarse en los predios con rellenos recientes y en los de la zona baja de la cárcava que colindan con la avenida Norte. Además los habitantes de estos predios son personas de difícil acceso para recopilar información y llegar a acuerdos. Actualmente hay más de 60 predios, dentro de la zona de influencia de la cárcava, sin contar los predios que se ven afectados por el mal estado de la vía. Los que más presentan riesgo son los ubicados en la zona de la autopista Norte. A pesar de las muchas veces que se intenta hablar con los habitantes ha sido muy difícil. Entonces, se recomienda buscar vías de diálogo con los propietarios y establecer la propiedad de los mismos sobre los terrenos. Es esencial precisar que los ingresos promedio son menores a un salario mínimo por familia. Las casas están construidas con bahareque y adobe, lo cual representa una debilidad adicional.

JUSTIFICACION:

El presente trabajo se está llevando a cabo para que tenga un impacto humano positivo, porque se evitaren remociones en masa, inundaciones, así sea parcialmente, en el sector Villa luz y Santa Rita, considerando que es un sector urbano que no muestra un desarrollo social en beneficio de sus habitantes y de quienes lo rodean.

Se pueden resaltar de los problemas de la cárcava, el gran impacto ambiental y social por los habitantes de este sector, pese a que ya se venían produciendo daños estructurales en viviendas y vías, ya que esta es una zona de riesgo medio, que puede presentar deslizamientos, con alto nivel de contaminación ambiental que trae como consecuencia propagación de infecciones, originando distintas clases de insectos debido a las inundaciones en el sector. De allí nace una posible solución al problema, como tratamiento y mejoramiento de la cárcava, con la cual se pretende evitar un desastre natural que traería consigo consecuencias irreversibles a cientos de familias. Para esto es necesario la concientización de los habitantes del sector respecto al arrojamiento de desechos. Esto llevaría al saneamiento ambiental y social del sector. Así mismo, se evitarán accidentes de niños y adultos mayores en la interacción con la cárcava y por su puesto se disminuirán posibilidades de inundaciones aguas abajo. También, genera seguridad a los habitantes y permitirá que no se construyan casas sobre la cárcava y genere mayor riesgo, ante un sismo.

4. OBJETIVOS. GENERAL

Estudiar y elaborar propuestas, como la construcción de un canal de evacuación de aguas, proveniente de la montaña del Noroccidente deslizándose por la cárcava ubicada entre los barrios Villa Luz y Santa Rita, previniendo deslizamientos de tierra, taponamiento de acueductos, alcantarillados, vías y evitando la contaminación ambiental.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar y plantear medidas de recuperación ambiental para los impactos identificados, que permitan la incorporación al desarrollo urbano de las áreas afectadas por el avance urbanístico del sector y el uso inadecuado del suelo, que se encuentren en la zona de influencia.
- Elaborar un plan de concientización a los habitantes del sector para eliminar el arrojamiento de basuras y escombros dentro de la cárcava, a través de una cartilla y procesos de interacción con la comunidad.
-

Diseñar un proyecto a largo plazo, en beneficio a la comunidad dando importancia al desarrollo social de la comunidad.

5. REFERENTE TEORICO

Cárcava. Se entiende por el proceso que se presenta, a través del tiempo, con acciones eólicas, de arrastre y por efecto de las lluvias y en general por meteorización. La erosión es el proceso de degradación del suelo, por diferentes factores y que son parcialmente responsables de la producción de cárcavas. Por efectos de la deforestación y con la degradación de las raíces se producen remociones en masa, que se pueden agravar con los sismos y por su puesto se tiene una mayor vulnerabilidad sísmica, por los materiales en que están construidas las viviendas. Por otro lado, el medio ambiente se ve afectado. Una alta responsabilidad de los Ingenieros civiles es la construir obras, pero siempre buscando la preservación y mejoramiento del medio que nos rodea.

6. METODOLOGIA. METODO Y PROCEDIMIENTO

El método que se está utilizando es el cuantitativo y se ayuda en gran medida por el Descriptivo y el Explicativo. El proyecto se está haciendo para que de ser posible se le construya viabilidad con las autoridades pertinentes en el cual se tiene como objetivo crear un plan de mejoramiento para la cárcava (parque de recreación). Actualmente hay entidades trabajando ya en ello, como Corpoboyacá y Proactiva. Por consiguiente se está investigado en diferentes aspectos importantes para llevar a cabo el plan de mejoramiento de la cárcava Villa Luz Santa Rita. Se está en proceso de recolección de información, trabajo de campo, entrevistas, encuestas y procesamiento de la misma.

7. RESULTADOS

- Se revisaron los estudios hidrológicos de la cárcava del barrio Villa luz y Santa Rita de la ciudad de Tunja para obtener una caracterización de la unidad hídrica que sirva como base para proyectar y valorar la infraestructura necesaria para asegurar la operatividad de esta.
- Se elaboró un estudio de impactos ambientales y sociales donde se identifiquen las afecciones relacionadas con los problemas más evidentes que se presentan en la zona de estudio (cárcava) con ayuda de Corpoboyacá y Proactiva. -Se delimitó la zona de la unidad hidrológica de Villa luz y Santa Rita, teniendo como base para este la normatividad vigente del área de estudio, con el propósito de que esta

área sea incorporada al espacio público de la ciudad. -Se están planteando medidas de recuperación ambiental para los impactos identificados que permitan la incorporación al desarrollo urbano de las áreas afectadas por el avance urbanístico del sector y el uso inadecuado del suelo, que se encuentren en la zona de influencia del presente estudio. Se realizaron recorridos en la zona de cárcavas para determinar el real estado de los zanjones, allí se encontraron las alcantarillas saturadas de sedimentos y basuras. Los zanjones siguen llenos de basuras, y algunos sectores con rellenos de construcción y otros materiales. De común acuerdo con la comunidad se programó una jornada de limpieza y recuperación de zanjones en el sector. El ejército nacional puso a disposición cerca de veinte soldados, al personal de la alcaldía, encargado de coordinar la limpieza de los zanjones, los cuales colaboraron con la remoción de residuos y material contaminante. También se contó con el respaldo de maquinaria pesada de la alcaldía en forma de retro excavadora y volqueta, que colaboraron en la perforación de un cauce temporal para el agua que erosiona la vía de la calle. 49 del barrio Villa luz.

8. CONCLUSIONES

En el barrio Villa luz se presenta la formación de rellenos antrópicos en cárcavas, donde diariamente se depositan materiales de diferentes tipologías en cuanto a su resistencia, tamaño y origen. La débil compactación que se le da a estos rellenos podría generar remociones en masa. Se puede seguir ampliando la cárcavación, si no se hace un proceso de recuperación con prontitud. El problema de las cárcavas urbanas de Tunja constituyen un inminente peligro para la población, ubicada en las áreas aledañas. Por tanto las comunidades deben participar y adelantar campañas educativas para concientizar a todos los involucrados del manejo y limitaciones que se deben tener en cuenta al hacer uso del suelo y los recursos naturales, evitando arrojar basuras, desechos y aguas negras a los lugares afectados por este tipo de fenómeno físicos. Planeación municipal tiene gran responsabilidad de esta problemática, puesto que expiden licencias de construcción sin los correspondientes estudios técnicos, para construir cerca y en las cárcavas. Esta cárcava se origina por la prolongación discriminada de los bancos de arcilla por actividades de chircales lo que sumado a corrientes de agua contribuyen a la formación de callejones que recorren perpendicularmente la cuesta a desembocar en las estructuras de las casas y calles ubicadas en la parte baja de la zona. La zona de desarrollo en su mayoría se localiza en la parte occidental de la ciudad. Allí la topografía es un factor que contribuye al desarrollo del proceso erosivo, dado que una parte del agua de precipitación que cae en la parte alta se infiltra y la otra fluye superficialmente y generan fenómenos de arrastre. Otra parte del agua corre superficialmente y arrastra el material desprendido que encuentra a

su paso hacia la parte baja. Las pendientes marcadas hacen que el agua de escorrentía adquiera energía, lo cual acelera el avance de la cárcava en forma lateral y de fondo de algunas de ellas. .

9. BIBLIOGRAFIA

LEON P., Juan Diego. Estudio y Control de la Erosión Hídrica. Medellín: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia Medellín 2001

SUÁREZ DÍAZ, Jaime.. Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 1989

TORRES R, Jaime Edison. Clasificación de información de los sistemas de cárcavas en Tunja: facultad de ingeniería civil, Tesis de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2005

SUAREZ GARCÍA, Juan Carlos y TOVAR BELTRÁN, Nicanor, Descripción de algunos aspectos socioeconómicos de la población ubicada en las cárcavas de la zona urbana de Tunja, tesis de la facultad de ciencias económicas y administrativas (Escuela de Economía) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 1999.

BAUTISTA RUBIANO, Oscar Hernán y ROBERTO FLORES, Cesar Martin. Estudio morfológico y morfo dinámico de los sistemas de cárcavas en la zona Nor- occidental de la ciudad de Tunja, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tesis Facultad de Ingeniería Civil, Tunja,2003.

CORPORACIONES: CORPOBOYACA Y PROACTIVA

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Santo Tomás, Tunja.
Nombre del Semillero	El Espíritu del Ingenio
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	Séptimo semestre
Programa Académico	Ingeniería civil
Título del Proyecto	Caracterización de los residuos sólidos en Paipa
Autor(es)	Paula Andrea Suárez Alvarado y Tatiana Daniela Pirazán Ávila Paula Andrea Suárez= 1049631723 de Tunja.
Identificación	Tatiana Pirazán = 1057186022 de Siachoque
Ponente(s) (máximo dos)	Paula Andrea Suárez Alvarado y Tatiana Daniela Pirazán Ávila
E-mail de Contacto	paulita_s21@hotmail.com, tapi3009@hotmail.com,
Teléfonos de Contacto	3133300546; 3102509615
CATEGORIA (seleccionar una)	Propuesta de Investigación
Área de la investigación (seleccionar una)	Ingenierías

1. TITULO.

Caracterización de los residuos sólidos en Paipa

2. INTRODUCCIÓN

La importancia del proyecto está relacionada con la caracterización de los residuos sólidos en la ciudad de Paipa, para establecer su composición y poder proponer alternativas de disposición, utilizando diferentes estrategias. El incremento de los residuos es cada vez mayor, tanto con el paso del tiempo, como con la creciente población. Hace cincuenta años, apenas se producía medio kilogramo por persona en Colombia y hoy se produce cerca de uno. En el mismo tiempo, en los estados Unidos la cifra va de un kilogramo a un poco más de dos por persona. Entonces, es el momento de tomar correctivos y para proponerlos es necesario estudiarlos a fondo desde el punto de vista técnico y plantear soluciones. Estas estarán orientadas tanto a los problemas que hoy se presentan como a estudiar alternativas para disminuir y reducir drásticamente los desechos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Todos los días crece la cantidad de residuos que se presentan en los municipios. En las ciudades con atracción turística muchas veces el problema se agrava, con los desechos por los consumos, que en muchas ocasiones están presentados en envases desechables. El incremento en Paipa es visible y se nota mucho más en los días de mercado, especialmente el miércoles y en los domingos, tanto en la plaza de mercado como en los sitios que se atiende a público.

Por otro lado, los residuos de los hogares, se incrementan por diversos motivos, como los incrementos en los plásticos, bolsas y demás embalajes que se están utilizando. A ello se suma que Paipa está creciendo de forma importante y la cantidad de residuos orgánicos es muy alta. De igual manera se nota un incremento importante en los bienes duraderos, como los generados por los elementos eléctricos y electrónicos, de una altísima contaminación y generación de toxicidad. Por último, se nota un crecimiento en los materiales de residuos provenientes de la construcción.

4. OBJETIVOS. GENERAL

Determinar las características de los residuos sólidos encontrados en la ciudad de Paipa y establecer con base en nuevas ideas la propuesta para disponer los residuos, verificando paulatinamente su disminución.

ESPECÍFICOS

- Establecer las características de los actuales residuos sólidos en Paipa, con base en un muestreo realizado en los sitios residenciales, hoteleros, comerciales e industriales.
- Establecer un procedimiento y elaborar una cartilla como instructivo para disminuir la cantidad de residuos, con base en procesos de reciclado y utilización de los mismos en diferentes opciones.
- Elaborar una propuesta para disminuir la exposición de residuos sólidos ante los ojos de los turistas, mediante la revisión de planteamientos de basura cero.
- Elaborar un modelo de proceso de compostaje que permita verificar la utilización de los residuos orgánicos, a través de la lombricultura.

5. REFERENTE TEÓRICO

Aproximación al concepto de residuos sólido. Es la suma de todos y cada uno de los desechos que se generan en las casas, en el comercio y en las industrias y que a veces se disponen en rellenos sanitarios, en muchas ocasiones causando problemas graves por los lixiviados que de allí se desprenden. Normalmente están compuestos de desechos orgánicos (desechos de jardín y restos de comida), eléctricos y electrónicos o bienes duraderos, envases y embalajes y bienes no duraderos.

Elementos esenciales de basura cero. Es la meta que muchas ciudades y países se han propuesto, para que en un horizonte de tiempo se llegue a la meta de no presentar desechos y procurar su reutilización eliminando los desperdicios. Al respecto hay ciudades como San Francisco, en California, Covalán en la India, Buenos Aires en Argentina y países como Nueva Zelanda y muchos otros más que están en esta ruta.

Aspectos claves del concepto de reciclado. Es la posibilidad de volver a utilizar los elementos que provienen de la basura, a través de un proceso de clasificación, según su nivel de riesgo y posibilidades de uso.

Aproximación al concepto de compostaje. Es la utilización de los materiales degradables que se encuentran en la basura, provenientes de restos de comida y de materiales vegetales que se pueden transformar en abono.

6. METODOLOGIA

Es una investigación cuantitativa, dado que se establecerán cantidades, en peso de basura y se ayudará de la descriptiva y explicativa.

El procedimiento será a través de la medición de las cantidades de basura en una muestra representativa, en las residencias, en el comercio, en las industrias y en los hoteles. Se montará el proceso de compostaje en un sitio por determinar. Se propondrán procesos para disminuir los residuos y luego llegar a la meta de la basura cero.

7. RESULTADOS

Se espera tener una clara caracterización en la ciudad. Se tendrá un sitio de procesamiento de compostaje y lombricultura para generar abonos. Se producirá una cartilla instructiva. Se tendrá una propuesta de basura cero.

8. BIBLIOGRAFIA

LEONARD, Annie. La historia de las cosas. Bogotá: Fondo de cultura, 2011.

Covey, S. (1997). *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*. Barcelona, España: Paidós.

El Colegio de México. (2003). *Agua para las Américas en el siglo XXI*, México D.F. : Ofser Rebosán.

Garduño, R. (2003). *El veleidoso Clima*. México. D. F.: Impresora El progreso S.A.

González, D. y Márquez, E. (2008). *Cambio climático global*, México, D.F.: Edamsa Impresiones.

País	Colombia
Nodo	Boyacá
Universidad	Santo Tomás, Tunja
Nombre del Semillero	Espíritu del Ingenio.
Nivel de Formación (Indique Grado o Semestre)	Noveno Semestre
Programa Académico	Ingeniería Civil
Título del Proyecto	Estéril del carbón, Socotá Boyacá – Caso: Mina Los Amarillos.
Autor(es)	Yuri Yohana Vargas Tibocho – Jaisson Alejandro Rodríguez Torres
Identificación Ponente(s)	1049619612 - 74082803 Yuri Yohana Vargas Tibocho – Jaisson Alejandro Rodríguez Torres.
E-mail de Contacto	ing_yuri_vargashotmail.com alejor64hotmail.com
Teléfonos de Contacto	3208013538 - 3118477701
CATEGORIA	Investigación en curso.
Área de la investigación	Ingenierías

1. TITULO

ESTERILES DEL CARBÓN SOCOTÁ, BOYACÁ.

Caso: Mina Los Amarillos, Vereda Hato Parpa.

2. INTRODUCCIÓN

Lo que se pretende con este proyecto de investigación es dar solución a la contaminación, utilizando este material, dándole un uso a un material que no produce ningún beneficio y si puede generar algún tipo de ayuda. Las vías de acceso a la Mina “Los amarillos”, zona de estudio no están en las mejores condiciones, ya que por el constante movimiento de carga se deterioran generando descontento en los usuarios de las vías. Al utilizar el material de estéril en la misma zona se ahorran gastos de transporte de material seleccionado como el recebo que es utilizado normalmente en este fin; al utilizar el recebo se está generando otro impacto ambiental ya que al explotar canteras para la extracción del material en cuestión se están dañando zonas que podrían ser utilizadas en otro sector productivo. Los ingenieros civiles pueden dar salida a esta problemática ambiental y

de infraestructura vial generando soluciones, creando nuevas formas de utilizar materiales, ayudando no solo al crecimiento de la región sino de todo el sector minero del carbón, puesto que al ver los resultados se creara la conciencia ambiental que tanto está necesitando el planeta.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las nuevas tendencias mundiales apuntan a la conservación del planeta. La mina de carbón Los Amarillos en la vereda Hato Parpa del municipio de Socotá, Boyacá, en los últimos años ha aumentado su producción y con esto ha incrementado también la producción de desechos como lo es el estéril. Esta roca por no tener ningún costo económico es depositada en terrenos aledaños a la mina sin darle ningún uso, generando así contaminación en el entorno. Por esta razón se pretende hacer de un problema como es el abandono del estéril, una solución en la construcción de las vías convirtiéndolo en un material útil para disminuir la explotación de materiales de cantera, como lo es el recebo. Además se reducen impactos como la afectación del suelo, del agua superficial y sub superficial, la atmosfera, la vegetación y la fauna, los procesos geofísicos, el impacto al paisaje, entre otros.

El municipio de Socotá posee 53.8 Km de vías en mal estado, aproximadamente, debido al tránsito constante de volquetas, las cuales transportan 20 Ton de carbón por viaje. De ahí la importancia de encontrar una utilidad en este material de desecho para la construcción de las vías y de esta forma retribuir en algo, no solo los daños que causa ambientalmente, sino que también en el deterioro de las vías aledañas a la mina para así mejorar la economía del municipio ya que el mejoramiento de las vías genera comercio. Por otra parte, la utilización de este material genera ganancias a los propietarios de las volquetas y demás vehículos ya que estarían de cierta forma disminuyendo costos en el cambio de neumáticos y en el arreglo de la suspensión los cuales se ven afectados por el mal estado de las vías.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día en el mundo se está generando conciencia ambiental. La conservación del planeta es prioridad para los ingenieros y para la humanidad gracias a la innovación de tecnologías más limpias y amables con el planeta. En la explotación de los recursos naturales ya sea en minería a cielo abierto o minería bajo tierra se generan toneladas de material de desecho, que no es utilizado por las empresas mineras, generando grandes acopios de este material como se presenta en la vereda Hato Parpa, del municipio de Socotá, Boyacá, debido a la

explotación de carbón de la mina Los Amarillos. El buen uso de los materiales ayuda a mejorar la calidad paisajística y ambiental de las zonas de explotación minera. En el presente caso de estudio, el estéril de la mina Los Amarillos, que después de una serie de laboratorios, estos desechos que no tienen ningún uso, pueden llegar a ser utilizados en el mejoramiento de las vías. De esta forma no solo ayuda el medio ambiente sino a la comunidad, puesto que con mejores vías se generara desarrollo y por ende mejora la economía y la calidad de vida de estas personas.

4. OBJETIVOS

GENERAL

Caracterizar los estériles del carbón de la mina “Los Amarillos” de la vereda Hato Parpa del municipio de Socotá, Boyacá, con el fin de utilizarlo como material de afirmado, base y sub – base de la estructura del pavimento. Verificar otros posibles usos, mediante estudios de laboratorio.

ESPECIFICOS

- Determinar según las especificaciones de construcción del Invias, si el estéril del carbón cumple como material para ser usado en pavimentos, a través de ensayos de laboratorio.
- Establecer qué material y bajo qué condiciones de mezcla con el estéril del carbón, cumple con las especificaciones de construcción del Invias, para ser utilizado como afirmado, base y sub – base del pavimento, con base en diferentes mezclas elaboradas para el fin.
- Efectuar recomendaciones sobre el transporte y uso del material en la construcción de pavimentos en caso de que sea viable.
- Promover procesos de enseñanza y capacitación en las minas de Socotá para utilizar los estériles provenientes del carbón en obras de ingeniería, a través de un instructivo elaborado para este fin.

5. REFERENTE TEÓRICO

Estéril..El estéril del carbón es un material sin mucho valor económico extraído para permitir la explotación del carbón. Este material es de color negro y tiene una textura fuerte, como de roca dentro de la mina, pero a la intemperie se convierte en un material laminar que proviene de materiales de roca en minas. Los estériles son aquellos residuos que se generan como consecuencia de la minería de carbón, tanto de la explotación como

los resultantes del lavado del material, que generalmente se almacenan en escombreras. Los estériles están constituidos por rocas encajantes de las capas de carbón, fundamentalmente pizarras y areniscas. En general, están conformados por las rocas sedimentarias entre las cuales se encajan las capas de carbón, tales como las pizarras, areniscas y sus variantes, al igual que arcilla, cuarzo y rocas ferruginosas. Normalmente son rocas con todas las proporciones existentes de cuarzo / arcilla y en todas las gamas de transición. En esta definición se encuentran incluidos, de forma implícita los estériles almacenados en las escombreras. Si bien no existe una normativa que regule la clasificación de los estériles y estos se pueden dividir de formas diferentes dependiendo del objetivo que persiga. Con el fin de estructurar y facilitar su estudio, se seguirá la clasificación dada por González Cañibano, la cual presenta la ventaja de su sencillez y la de ceñirse exclusivamente a los estériles del carbón y, por tanto, dar una visión clara de dichos residuos.

6. METODOLOGIA

POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se aplica a la mina Los Amarillos del municipio de Socotá, Boyacá de la cual se extrae el material de estéril, el cual cubre el manto de carbón y posee siete mantos. Se obtendrán las muestras de dos mantos, una muestra por cada manto, ya que solo estos se encuentran en producción actualmente para el momento de la presente investigación.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Con las muestras tomadas de la mina Los Amarillos se ejecutan ensayos de laboratorio granulometría, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, equivalente de arena, compactación modificada de cada una de las muestras, CBR en laboratorio, desgaste en la máquina de los Ángeles, Índice de aplanamiento, índice de alargamiento y porcentaje de caras fracturadas.

7. RESULTADOS

Se realizaron los respectivos laboratorios al material estéril del carbón según lo que exige la norma Invías. En el desarrollo de los laboratorios el ensayo de granulometría mostró que este material no tiene la cantidad suficiente de finos para realizar el ensayo de límites, por esta razón se llevó a cabo el ensayo de desgaste en la máquina de los Ángeles y allí se

determinó un desgaste de material del 41.1%, lo cual permite concluir según la norma Invias que el estéril del carbón sirve como material de afirmado para carreteras.

8. CONCLUSIONES

El material estéril del carbón, sirve en las vías como material de firmado ya que tiene un desgaste de 41.1 %.

Para el uso de este material como base y sub base del pavimento se deben hacer una serie de combinaciones con otros materiales los cuales se encuentran en desarrollo.

9. BIBLIOGRAFIA

CASTELLS, Xavier Elías. Reciclaje de residuos industriales: Aplicación a la fabricación de materiales para la construcción. Madrid: Editorial Díaz de Santa. 2000.

CERDA, Hugo. Elementos de la investigación, Bogotá: Editorial El Buho, 1998.

GONZALEZ CANIBANO, José. VADILLO FERNANDEZ, Lucas. LOPEZ JIMENEZ, Carlos. GONZALEZ SANTOS, Alberto. NAVARRO MORENTE, Esther. VAZQUEZ GARCIA, Ángel. Instituto Tecnológico Geominero de España. Imprime: Rivadeneira. S.A. 2008.

GUTIERREZ CLAVEROL. Manuel. LUQUE CABAL, Carlos. Recursos del subsuelo de Asturias. España: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, 1992.

HINOJOSA CABRERA, J.A.; GONZALEZ CAÑIBANO, J. "Utilización de los estériles del carbón en carreteras", XII Congreso Mundial de la IRF, Tomo II. Madrid, mayo 1993.

NOTA: Dentro del mismo semillero existe otro proyecto que tiene unos objetivos que tienen alguna similitud, pero se está trabajando para utilizarlos en las losas del pavimento, mientras que este se utilizará en la sub-base y la base y es para municipios diferentes. Por tanto son proyectos diferentes.