

# L'esprit Ingénieux

ISSN: 2145 - 9274  
Julio - Diciembre Vol. 10 No. 1  
Facultad de Ingeniería Civil  
Universidad Santo Tomás  
Tunja - Colombia  
Publicación Anual

# 10



L'esprit  
Ingénieux

Tunja  
Colombia

Vol. 10

No. 1

pp. 01 - 131

Enero  
Diciembre

2019

ISSN (Impreso)  
2145 - 9274



ediciones  
**USTA**

UNIVERSIDAD  
SANTO TOMÁS





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

T U N J A  
*Experiencia y Calidad*

# L'esprit Ingénieur

**Institución Editora**

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

**Editor**

PhD. Javier Eduardo Becerra Becerra  
Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia

**Volumen de la Revista**

VOLUMEN 10  
AÑO 2019

**Periodicidad**

ANUAL

**ISSN (Versión Impresa)**

2011-9836

**ISSN (En línea)**

2145-9274

**Dirección Postal**

Centro de Investigaciones en Ciencias Arquitectura e Ingenierías  
Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja  
Calle 19 No. 11-64. Tunja (Boyacá), Colombia

**Teléfono**

(8) 7440404, Ext. 1024

**E-mail**

revista.ingenioso@ustatunja.edu.co  
javier.becerra@usantoto.edu.co

**Traducción lengua portuguesa**

**Traducción lengua inglesa**

Los conceptos expresados en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen a la Institución, ni a la publicación. La Revista *Esprit Ingénieur* es un órgano de difusión de la División de Ciencias de Arquitectura e Ingenierías de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja, que muestra los productos de investigación generados a partir de diferentes avances científicos y tecnológicos, dirigida al público en general. Se encuentra incluida en el Índice Bibliográfico de Publicaciones –PUBLINDEX. Se trata de una publicación de periodicidad anual. Para la recepción de artículos se dispone el correo institucional: **Se trata de una publicación de periodicidad anual. Para la recepción de artículos se dispone el correo institucional:** revista.ingenieria@ustatunja.edu.co Javier.becerra@usantoto.edu.co

<http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieur>

[www.ustatunja.edu.co](http://www.ustatunja.edu.co)



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



### Comité Editorial Seccional

Fr. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.  
Rector Seccional

Fr. Omar Orlando SÁNCHEZ SUÁREZ, O. P.  
Vicerrector Académico

Padre Fray Héctor Mauricio VARGAS RODRÍGUEZ O.P.  
Vicerrector Administrativo y Financiero

Fr. Fernando Cajicá Gamboa, O.P.  
Decano de División de Ingenierías y Arquitectura

---

### Comité Editorial

Fr. Fernando Cajicá Gamboa, O.P.  
Decano de División de Ingenierías

M.Sc Mónica Elena Rodríguez  
Decana de Facultad  
decano.civil@usantoto.edu.co

Geólogo Ph.D. Javier Eduardo Becerra Becerra  
Editor: javier.becerra@usantoto.edu.co

Ingeniera Ph.D. Sandra Díaz Bello  
Coordinadora de Investigaciones  
sandra.diazb@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Camilo Lesmes Fabián  
Coordinador área de recurso hídrico y ambiental  
camilo.lesmes@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Leandro Fernández  
leandro.ha.fernandez@gmail.com

Ingeniero Ph.D. Néstor Perico Granados  
nestor.perico@usantoto.edu.co

Ingeniera M.Sc Laura Natalia Garavito  
laura.garavito@usantoto.edu.co

Ingeniero M.Sc William Ricardo Mozo  
william.mozo@usantoto.edu.co

Ingeniero M.Sc Wilson Medina  
Coordinador área de estructuras  
wilson.medina@usantoto.edu.co

Ingeniero M.Sc Néstor Iván Rojas  
Coordinador área de Geotecnia, Vías y Pavimentos  
Nestor.rojas@usantoto.edu.co

Ingeniero M.Sc Juan Ricardo Pérez Cuervo  
juan.perezc@usantoto.edu.co

Ingeniero M.Sc Melquisedec Cortés  
melquisedec.cortes@usantoto.edu.co

### Comité Científico

Ingeniero Ph.D. Carlos Andrés Caro Camargo  
Docente Facultad de Ingeniería Civil:  
decano.civil@usantoto.edu.co

Geólogo Ph.D. Javier Eduardo Becerra Becerra  
Editor: javier.becerra@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Juan Pablo González Galvis  
juan.gonzalezga@usantoto.edu.co

Ingeniera Ph.D. Sandra Díaz Bello  
Coordinadora de Investigaciones  
sandra.diazb@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Camilo Lesmes Fabián  
Coordinador área de recurso hídrico y ambiental  
camilo.lesmes@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Leandro Fernández  
leandro.ha.fernandez@gmail.com

Ingeniero Ph.D. Néstor Perico Granados  
nestor.perico@usantoto.edu.co

---

### EDITORES

Geólogo Ph.D. Javier Eduardo Becerra Becerra  
Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia  
Editor: javier.becerra@usantoto.edu.co

Ingeniero Ph.D. Juan Pablo González Galvis  
Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia  
juan.gonzalezga@usantoto.edu.co

CORRECCIÓN DE ESTILO  
Jaime Leguizamón Ordúz

---

Diseño gráfico y diagramación  
Búhos Editores Ltda.  
Tunja - Boyacá

ISSN (Impreso): 2011-9836

Hecho el Depósito que establece la Ley  
© Derechos Reservados  
Universidad Santo Tomás

ISSN (En línea): 2422-2151

© Derechos Reservados  
Universidad Santo Tomás

Suscripciones y Canje

Calle 19 No. 11-64 – Tunja - Boyacá  
PBX: 7440404 – Exts. 31230 - 31239  
Desde cualquier lugar del país Línea Gratuita:  
018000932340 www.ustatunja.edu.co

# Contenido

- 9 | Análisis del fenómeno de la corrosión en aceros de tipo estructural desde el punto de vista de su uso en la industria de la ingeniería civil.  
José Leonardo Sánchez Mondragón
- 35 | Evaluación de la sostenibilidad en el manejo del agua subterránea en la ciudad de Tunja  
Eliana Peña Ibáñez, Camilo Lesmes
- 47 | Granulares de caucho: uso e implementación como aditivo en concreto y pavimentos  
Luis Carlos Fonseca Forero, Daniel Alonso Lancheros Coy,  
María José Soto Montañez
- 75 | La ingeniería civil aplicada a la conservación y restauración de patrimonios y monumentos  
Prieto, C., Prieto, L., Miranda, E.
- 86 | Fibra de vidrio y sus diferentes aplicaciones en el sector constructivo de la ingeniería civil.  
Alvarado T. María Paula, Álvarez H. Laura  
Vanessa, Pinzón G. José Luis, Becerra B. Javier  
Eduardo
- 111 | Análisis de la demanda de usuarios, en la determinación de paraderos tipo. caso: “zonas de espera del SITP – Bogotá”  
Páez, L.A & Prieto, S.M
- 127 | Propuesta alternativa de coagulantes naturales  
Néstor Rafael Perico-Granados, Andrés Felipe Montaña.,  
María José Uricoechea, Manuel Antonio Vargas, Heidy Arévalo Algarra

