



## INFORME DE GESTIÓN DEL SEMILLERO

Semillero de Investigación AGE

**Autor: Verena Mercado Polo**  
*Profesor investigador*

**Dirigido a:**

**Alexander Quintero Ruiz**  
*Coordinador de Semilleros de Investigación*  
*Unidades Tecnológicas de Santander*

Lugar y fecha de emisión:  
*Bucaramanga, Noviembre de 2020*

### **Identificación del Documento:**

Derechos Reservados © 2020. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento, ni su tratamiento informático, ni la impresión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los derechos de autor del propietario.

## **CONTENIDO**

	Pg.
<b>1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 LOGO DEL SEMILLERO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 MISION .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 VISIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADAS .....</b>	<b>6</b>
<b>4. REUNIONES DE GRUPO .....</b>	<b>7</b>
<b>5. INDICADORES DE GESTIÓN .....</b>	<b>11</b>

## **1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO**

El semillero de Investigación AGE fue creado bajo acta N° 01 – 2016 de mayo de 2016, convocada por la Coordinación del programa de Ingeniería Eléctrica de las Unidades Tecnológicas de Santander perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías

### **1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

1. Control, Protección y mantenimiento de sistemas de potencia eléctrica  
Líneas secundarias:
  - Control y Mantenimiento de Subestaciones, Redes de Media y Baja Tensión.
  - Control y mantenimiento de generación de energía.
  
2. Generación con energías renovables  
Líneas secundarias:
  - Generación de energía eléctrica utilizando sistemas hidráulicos.
  - Generación de energía eléctrica utilizando sistemas eólicos.
  - Generación de energía eléctrica utilizando paneles solares.
  - Generación de energía eléctrica utilizando transductores piezoeléctricos.
  - Generación de energía eléctrica utilizando biomasa.
  - Generación de energía eléctrica utilizando sistemas mecánicos en movimiento
  
3. Smart grids  
Líneas secundarias:
  - Microredes.
  - Vehículos eléctricos.
  - Generación distribuida.  Calidad de Potencia eléctrica.
  - Eficiencia energética

### **1.2 LOGO DEL SEMILLERO**



### **1.3 MISION**

Promover la capacidad investigativa mediante el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la generación mediante energías alternativas y el uso racional de energía, para desarrollar habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, promover el desarrollo de una actitud crítica y creativa con fundamentos en lo ético y social

### **1.4 VISIÓN**

Ser un semillero de investigación consolidado en las UTS, para el 2020 que sobresalga por los desarrollos logrados en el campo de la generación eléctrica mediante energías alternativas, ofreciendo soluciones a la región con pertinencia social.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Promover el desarrollo de actividades investigativas, alrededor de las energías alternativas para suscitar el espíritu crítico y creativo de los estudiantes del programa de Electricidad, mediante actividades propias de este proceso como son las reuniones de trabajo, las capacitaciones, visitas técnicas, grupos de estudio, desarrollo de trabajos de grado e interacción con otras comunidades académicas..

### 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Divulgar los estudios, aplicaciones y desarrollos tecnológicos en las áreas de control de potencia eléctrica y sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, generados por el semillero de investigación.
- Propiciar la interacción entre docentes y estudiantes, encaminada a generar conocimiento, que sirva para impulsar el desarrollo social y progreso en la zona de influencia de las UTS.
- Fomentar procesos académicos en los que se privilegia la pregunta como elemento esencial de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Desarrollar proyectos que contribuyan a dar solución a las necesidades energéticas de la región.
- Forjar lazos con otros semilleros de investigación dentro y fuera de la institución, para llevar a cabo proyectos interdisciplinarios mediante estrategia de consulta u ofrecimiento de apoyo.
- Incentivar a los estudiantes a formar parte del semillero de investigación con el fin de promover el desarrollo de propuestas de trabajo de grado relacionadas con las líneas de investigación del semillero de investigación.

### **3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADAS**

El cronograma a continuación describe las actividades programadas en el semestre, relacionadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Programación de actividades

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>
Seguimiento de los proyectos				
Presentación de proyectos				
Capacitación				
Reuniones Semilleros				

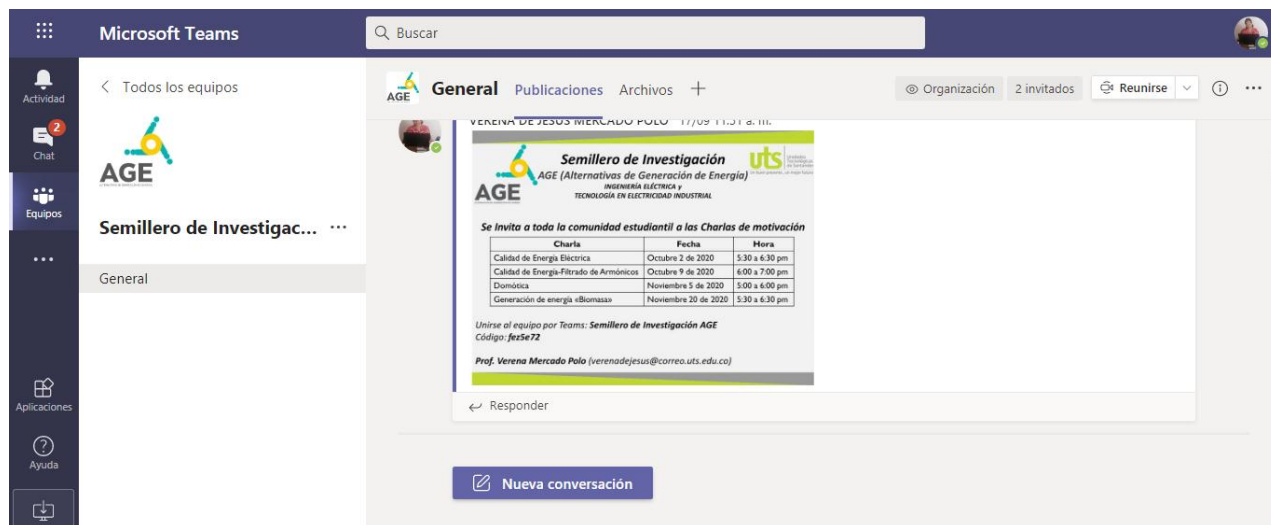
## 4. REUNIONES DE GRUPO

Dentro de las reuniones de grupo de semilleros realizadas para el Primer semestre del año se evidencian las siguientes actividades representativas.

### Charla motivacional para Semilleros de Investigación

El Semillero AGE del programa de Ingeniería Eléctrica llevó a cabo la conferencia motivacional para estudiantes del Semillero de Investigación con el fin de dar inicio al trabajo y vinculación de estudiantes nuevos. La charla fue llevada a cabo a través de Microsoft Teams, ver imagen 1, canal del Semillero de Investigación AGE:

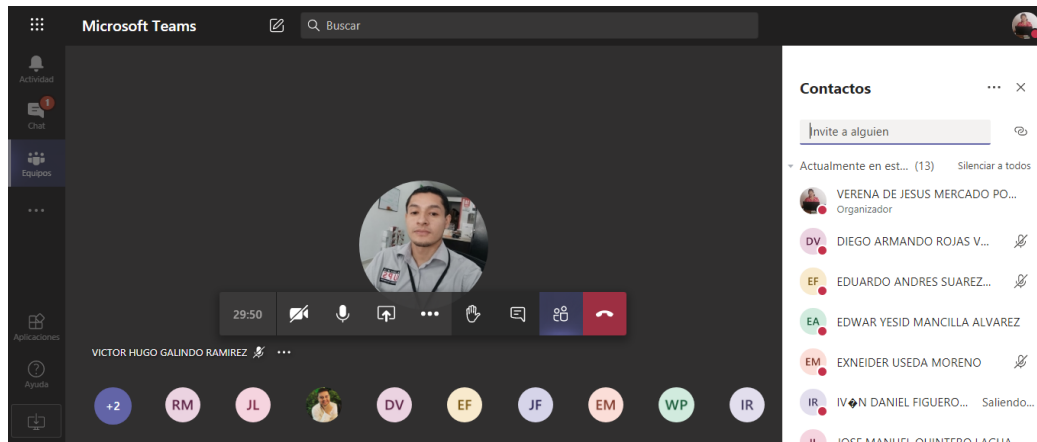
<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3ab7b2684e0adb4f7fbc5a0dfb3588eab3%40thread.tacv2/General?groupId=568a78d2-9ec4-4500-b10a-905f7828da2b&tenantId=8c28de3c-6c8e-40a2-beec-bd8827b92802>



**Imágenes No 1.** Canal en Microsoft Teams del Semillero AGE

### Reunión de presentación de integrantes nuevos y antiguos del Semillero AGE

El día 21 de Agosto del año en curso se realizó un encuentro con todos los estudiantes que a la fecha pertenecen al semillero con el fin de socializar los objetivos del semillero, la misión y visión y cuáles son las actividades en las que pueden participar para el presente año. En esta actividad, cada uno de los integrantes se presentó ante sus compañeros, indicando cuáles eran sus expectativas en cuanto al Semillero. Ver imagen 2.



**Imágenes No 2.** Reunión de integrantes AGE

### Charlas de capacitación del Semillero AGE

Las actividades relacionadas con las charlas que se plantearon en el Semillero de investigación se muestran en la Tabla 2, realizadas durante el segundo periodo del año 2020, indicando los días en que se desarrollaron, la cantidad de horas de la actividad y la cantidad de estudiantes y docentes que participaron.

Tabla 2. Lista de Actividades desarrolladas por el semillero AGE en el periodo 2-2020

<b>Actividad</b>	<b>Docente a Cargo</b>	<b>Fecha</b>	<b>Duración</b>	<b>Asistentes</b>
Charla sobre “Calidad de Energía Eléctrica”	Verena Mercado Polo (UTS)	02-10-2020	1 Hora	37 Estudiantes 6 Docentes
Charla sobre “Calidad de Energía, Filtrado de Armónicos”	OMAR PINZÓN ARDILA (UPV)	09-10-2020	1 Hora	35 Estudiantes 7 Docentes
Charla sobre “Domótica”	Lizeth Dayane Cortés Hernández (UTS)	05-11-2020	1 Hora	25 Estudiantes 5 Docentes
Charla sobre “Generación de Energía, Biomasa”	Yurley Paola Villabona Durán (SANTOTO)	20-11-2020	1 Hora	35 Estudiantes 7 Docentes

En la Figura 1 se muestra la evidencia de los avisos publicitarios que se utilizaron para promover la asistencia a las charlas técnicas. Estas cuatro charlas se realizaron con profesionales expertos en los temas, que pertenecen a la UTS y a Universidades de la Región, como la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad Santo Tomas, estas charlas fueron el primer paso que representa el incentivo para la investigación y profundización en temas de interés para el programa y el desarrollo de la región.



Figura 1. Publicidad de las actividades del semillero de investigación AGE

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN AGE**  
(Alternativas de Generación de Energía)  
Ingeniería Eléctrica y Tecnología en Electricidad Industrial

Se invita a toda la comunidad estudiantil a las charlas de actualización

- **Calidad de Energía Eléctrica**  
Octubre 2 de 2020  
5:30pm. a 6:30p.m.
- **Calidad de Energía Filtrado de Armónicos**  
Octubre 9 de 2020  
6:00pm. a 7:00p.m.
- **Domótica**  
Noviembre 5 de 2020  
5:00pm. a 6:00p.m.
- **Generación de Energía (Biomasa)**  
Noviembre 20 de 2020  
5:30pm. a 6:30p.m.

Unirse al equipo por Teams  
Código: fez5e72  
Prof. Varena Mercado Polo (verenadejesus@correo.uts.edu.co)

#UTSereSTU

En las imágenes 3, 4, 5 y 6 se muestran las evidencias de las charlas realizadas a través de la plataforma Microsoft teams.

Imagen 3. Charla de Calidad de Energía Eléctrica

**Parámetros de Calidad de la energía**

**Fluctuación de tensión y frecuencia**  
Fenómeno que origina distorsión transitoria de la forma de onda de tensión, respecto de su forma estándar. Se dice que existe una discontinuidad del servicio cuando la tensión no sigue la forma de onda estándar: CREG-2005

REVEN: 2017/18

Diagrama de un piramidal con categorías: Demanda variable, Balance, Pérdidas, Impactos, y Apagados de frecuencia (%).

Tipos de ondas de tensión mostrados:
 

- CON RUIDO
- CON IMPULSO A LA T.M. (CORRIENTE)
- CON CAIDA MOMENTÁNEA
- CON SOBREVOLTAJE ALIMENTADO POR UN CORTO
- CON DISTORSIÓN
- INTERRUPCIÓN DE SERVICIO
- CON CAMBIO DE FRECUENCIA

Imagen 4. Charla de Calidad de Energía Eléctrica, Filtrado de Armónicos

Gracias por su atención

Power Electronics Lab

Omar Pinzon Ardila, IE, MIE, PhD  
omar.pinzon@upb.edu.co

Universidad Pontificia Bolivariana

Grupo de Investigación en Control Industrial  
Laboratorio de Electrónica de Potencia  
Universidad Pontificia Bolivariana

Imagen 5. Charla sobre Domótica



Imagen 6. Charla de Generación de Energía “Biomasa”



Reuniones de Socialización de Actividades de Motivación para conformar el Semillero AGE

Las actividades relacionadas con las charlas de motivación se realizaron a través de temas de trabajos de grados de estudiantes de ingeniería eléctrica, como se muestran en la Tabla 3, realizadas durante el segundo periodo del año 2020, indicando los días en que se desarrollaron, la cantidad de horas de la actividad y la cantidad de estudiantes y docentes que participaron.

Tabla 3. Lista de Actividades desarrolladas por el semillero AGE en el periodo 2-2020

Actividad	Docente a Cargo	Fecha	Duración	Asistentes
Paneles de discusión sobre los sistemas de Puesta a Tierra y la calidad de Energía. Presentación del Trabajo de Grado desarrollado en Ingeniería Eléctrica.	Verena Mercado Polo (UTS) Oscar Mauricio Zambrano Sánchez (Estudiante de Ingeniería)	30-10-2020	1 Hora	10 Estudiantes 2 Docentes
Paneles de discusión sobre los riesgos asociadas con descargas atmosféricas. Presentación del Trabajo de Grado desarrollado en Ingeniería Eléctrica.	Verena Mercado Polo (UTS) Agustín Pérez (Estudiante de Ingeniería)	27-11-2020	1 Hora	15 Estudiantes 2 Docentes

## 5. INDICADORES DE GESTIÓN

La gestión se describe a través de los siguientes indicadores establecidos en el plan anual de los semilleros, como cumplimiento de la gestión con los semilleros.

<b>Indicador No. 1: % de Cumplimiento del Plan Anual del SI</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<p><u>Realización de convocatorias semestrales para la vinculación a los semilleros de estudiantes.</u></p> <p>Para el año 2020 se realizó por medios virtuales convocatoria a los estudiantes interesados en participar del semillero, para el segundo semestre del 2020 se logró con una participación de un total de 25 estudiantes</p> <p><u>Capacitación de por lo menos un (1) seminario taller por semestre, enfocado en la formación investigativa tanto en docentes como de estudiantes.</u></p> <p>Para fortalecer la capacitación en los estudiantes de semillero se participó de cuatro capacitaciones (virtuales), abarcando los siguientes temas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charla sobre “Calidad de Energía Eléctrica”</li> <li>2. Charla sobre “Calidad de Energía, Filtrado de Armónicos”</li> <li>3. Charla sobre “Domótica”</li> <li>4. Charla sobre “Generación de Energía, Biomasa”</li> </ol>	1	<p>Listado de integrantes semillero</p> <p>Capacitaciones llevadas a cabo los días 2 y 9 de Octubre y 5 y 20 de Noviembre de 2020. En las imágenes se muestran evidencias de participación</p>

<b>Indicador No. 2: N° de Proyectos (Semillero, REDA, Aula, Integrador) vinculados a línea(s) de investigación de un Grupo de Investigación UTS</b> % de Cumplimiento del Plan Anual del SI		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<p><u>Proyectos terminados.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategia Pedagógica para el Desarrollo de Competencias Investigativas Mediante el Semillero de Investigación del Programa de Ingeniería Eléctrica (UTS). Verena Mercado Polo y Lizeth Cortes Hernández.</li> <li>2. Uso de la Investigación Científica como Estrategia Pedagógica en Asignaturas Prácticas del Programa de Ingeniería Eléctrica. Lizeth Cortes Hernández y Verena Mercado Polo.</li> <li>3. Cartilla Didáctica para Trabajos en Alturas. Shirley Alexandra Prada Moré y Diego Armando Rojas Valencia.</li> <li>4. Cartilla Didáctica sobre Energías Limpias “Presente y Futuro”. Aprende a combatir el efecto invernadero desde tu casa. Omar Fernando Blanco y Cesar Julio Mariño.</li> <li>5. Cartilla Didáctica sobre Generación Hidroeléctrica. Rodrigo Flórez Martínez y Edwar Yesid Mancilla Álvarez.</li> </ol>	Evidencias como Productos de investigación	Listado de integrantes semillero

<b>Indicador No. 3: N° de Trabajos de Grado / año</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<u>Proyectos en curso.</u>		
Sistema automatizado de corrección de factor de potencia usando redes Neuronales. Miguel Antonio Peña Totaitive y Jarvey Leonardo González Montañez.	F-DC-124	Listado de integrantes semillero
Sistema automatizado para la limpieza de paneles solares fotovoltaicos. Oscar Iván Arciniegas Castillo y Jhonatan Daniel Ruiz Hernández.	En Curso	
Sistema autónomo de alumbrado público alimentado con energía Eólica y Solar Fotovoltaica. Cristian Camilo Ovalle Colmenares, Edward Steve Cifuentes Mesa y Yerson Alexander Tello Suárez.	En Curso	

<b>Indicador No. 5: Promedio de estudiantes / capacitación - año</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
37 Estudiantes del semillero, asistentes a la capacitación dictada el 2 de Octubre de 2020.	R-SS-04 (02-10-2020)	Actas de cada reunión y/o actividad de capacitación con firmas de asistencia.
35 Estudiantes del semillero, asistentes a la capacitación dictada el 9 de Octubre de 2020.	R-SS-04 (09-10-2020)	
25 Estudiantes del semillero, asistentes a la capacitación dictada el 5 de Noviembre de 2020.	R-SS-04 (05-11-2020)	
35 Estudiantes del semillero, asistentes a la capacitación dictada el 20 de Noviembre de 2020.	R-SS-04 (20-11-2020)	

<b>Indicador No. 6: Permanencia de Estudiantes en el semillero (en meses)</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Permanencia menor a 4 meses = 1 semestre	25	Listado de estudiantes
Permanencia entre (4 y 8 meses) = 1 año	5	
Permanencia entre (8 y 16 meses) = 2 años	X	
Permanencia (mayor a 16 meses) > 2 años	X	



FIRMA RESPONSABLE (S)

---

Nombre VERENA MERCADO POLO  
Líder de Semillero AGE