



Unidades
Tecnológicas
de Santander

INFORME DE GESTIÓN DEL SEMILLERO SISTEL



Semillero de investigaciones en Sistemas de Telecomunicaciones

Autor (Docente Líder):

Johan Leandro Téllez Garzón

Docente TC Ingeniería de Telecomunicaciones

Dirigido a:

Humberto José Navarro Nigrinis

Coordinador de Semilleros de Investigación

Unidades Tecnológicas de Santander

Javier Mauricio Mendoza Paredes

Director de Investigaciones y Extensión - UTS

Lugar y fecha de emisión:

Bucaramanga, 09 de diciembre de 2022

Identificación del Documento:

Derechos Reservados © 2017. 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.

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO.....	3
1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.2 LOGO DEL SEMILLERO	4
1.3 MISION.....	4
1.4 VISIÓN.....	4
1.5 OBJETIVOS	4
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
1.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADO	5
1.7 REUNIONES DE GRUPO	5
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA POR REALIZAR	8
1.8 INDICADORES DE GESTIÓN	10
1.9 OTRAS GESTIONES REALIZADAS.....	13

1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO

El Semillero de Investigación SISTEL creado en Febrero 12 del 2015 , asociado al programa de Ingeniería de Telecomunicaciones por ciclos propedéuticos Unidades Tecnológicas de Santander, es una estructura creada como estrategia para fomentar tempranamente la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento, reconocimiento y planteamiento de soluciones a la problemática social, a través de un método científico riguroso y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos desarrollados dentro del aula de clase, acordes con las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el Semillero.

1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo de proyectos se contemplan las siguientes líneas de investigación:

Líneas de Investigación	
Línea Principal	Descripción – Líneas Secundarias
Comunicaciones inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de señales • Procesamiento digital de señales • Antenas • Comunicaciones móviles • Radio cognitivo • Radio definido por software
Protocolos de Transmisión y Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de tráfico • Tecnologías de acceso y multicast • Redes MPLS (Multi Protocol Label Switching) • Caracterización de señales de transmisión y recepción de datos y voz • Análisis de tráfico, • VoIP • Seguridad informática • QoS
Dispositivos programables.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas operativos para dispositivos móviles • Programación de dispositivos móviles • Programación orientada a objetos (POO) • Dispositivos aéreos no tripulados
Redes de próxima generación	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones ópticas, • Redes de banda ancha • Redes inalámbricas de sensores WSN • Internet de las Cosas • Redes definidas por software

Estas líneas están en correspondencia directa con las áreas de conocimiento de los docentes investigadores asociados al grupo.

SISTEL está centrado en la formulación de proyectos de investigación y extensión orientados en la búsqueda de solución a problemas del entorno productivo y/o social.

1.2 LOGO DEL SEMILLERO



Semillero de investigación en sistemas de telecomunicaciones

1.3 MISION

El Semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander, es una estructura creada como estrategia para fomentar tempranamente la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento, reconocimiento y planteamiento de soluciones a la problemática social, a través de un método científico riguroso y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos desarrollados dentro del aula de clase, acordes con las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el Semillero.

1.4 VISIÓN

El semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander espera para 2025, consolidarse como la herramienta de desarrollo de las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones con la participación activa de sus docentes y estudiantes, además se espera el reconocimiento como organismo investigativo dentro de la comunidad educativa de la región.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 **Objetivo General**

Promover el desarrollo investigativo de los estudiantes y docentes del programa de Telecomunicaciones en temas relacionados con las líneas de investigación del grupo GNeT, propiciando la construcción de una cultura investigativa e interdisciplinaria donde se fortalezca la innovación, el cooperativismo, se debatan las propuestas, se divulguen los resultados y se permita el ejercicio de la crítica y la argumentación haciendo de la investigación el eje central del quehacer académico.

1.5.2 **Objetivos Específicos**

- Promover la investigación como metodología fundamental de la enseñanza-aprendizaje, con el fin de aplicar los conocimientos a la realidad.
- Promover la capacidad de trabajo en equipo y del trabajo interdisciplinario.
- Sensibilizar a los integrantes de los semilleros acerca de su responsabilidad social frente a las problemáticas locales y regionales.
- Facilitar el intercambio de experiencias investigativas entre los docentes investigadores propios y de otros programas.
- Indagar temas relacionados a las líneas de investigación del grupo para permitir el desarrollo de ideas, metodologías, procedimientos matemáticos o prototipos que promuevan las innovaciones en el área de Telecomunicaciones y afines.

1.6 **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADO**

Actividades trabajo específico	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Reuniones docentes investigación semillero				
Encuentros semanales semillero - ingreso de nuevos estudiantes al semillero - asignación de trabajos de investigación				
Pautas de redacción y seguimiento de los trabajos				
Participación en eventos				

1.7 **REUNIONES DE GRUPO**

Se realizaron encuentros semanales del semillero de investigación, los días martes de 06:30 am a 09:30 am (con excepción de las semanas de parciales) donde se realizaron las siguientes actividades y las cuales están soportadas por los formatos de asistencia (asistencia virtual teams) y las respectivas actas (F-SIG-08). Las actividades del semillero se realizan de forma presencial en el laboratorio de Radiocomunicaciones. Entretanto, aun se continua con el soporte mediante uso de las TICs para realizar:

- Encuentros virtuales esporádicos mediante Teams si un estudiante o grupo de estudiantes no pueden asistir de forma presencial.
- Asistencia en formato digital en Teams para disminuir el papel y ser más ambientalmente sostenibles institucionalmente.
- Grupo de Whatsapp para socializar aspectos del semillero y sus actividades.
- Asignación de tareas y seguimiento de actividades investigativas mediante Google Classroom.

Algunas evidencias de esto están disponibles en videos y pantallazos, así como la clase creada en google classroom para seguimiento de las actividades. Los formatos de asistencia F-SIG-04 se encuentran en el grupo de Teams del semillero y son diligenciados por los estudiantes cuando se reúnen de forma presencial o en casos esporádicos de forma virtual.

Socializaciones de temas de investigación

Se dedicaron algunas charlas impartidas por el docente encargado del semillero y por los docentes con horas de investigación para dar a conocer las líneas de investigación del grupo a los nuevos integrantes del semillero.

Inscripción de nuevos integrantes del semillero

El semillero tiene un formato de Excel donde se registran los datos personales de los nuevos integrantes del semillero y esto se hace de forma semanal caso algún estudiante quiera pertenecer al semillero.

Definición de trabajos de investigación

Se realizaron las asignaciones de los trabajos de investigación a los alumnos asociados al semillero considerando las afinidades de los involucrados y las temáticas definidas inicialmente por los docentes investigadores. La definición de los diversos trabajos se asocia a dos F-IN-02 del semillero que abarcan los temas investigativos definidos por el grupo GNET:

- Desarrollo de tecnologías IoT para el mejoramiento de los procesos institucionales y de la calidad de vida de las personas
- Análisis y mejoramiento del rendimiento y la cognición de los sistemas de comunicación inalámbrica

Seguimiento de los trabajos de investigación

En las reuniones semanales se realizó un seguimiento a las actividades investigativas de los diversos integrantes del semillero, énfasis en la búsqueda de información en fuentes de información reconocida para obtener un buen análisis del estado de arte y aclarar conceptos teóricos relacionados a hardware y software con la finalidad de implementar un prototipo o

metodología relacionada a los proyectos del semillero. A seguir se enumeran los trabajos de investigación que se desarrollan en el contexto del semillero.

Finalizados

- Construcción de escenarios para la simulación de ataques a la vulnerabilidad y fallas de seguridad en una red de área local
- Diseño e implementación de antena para acceso a televisión digital en zonas rurales
- Metodología práctica de aprendizaje mediante el dispositivo HackRF One para el Laboratorio de Radiocomunicaciones utilizando herramientas Open Source

En desarrollo

- Adecuación y optimización de red interna de la institución educativa Villas de San Juan de Girón para mejoramiento de los ambientes estudiantiles
- Análisis de propagación la red WIFI actual de la sede principal del Instituto Politécnico para plantear un rediseño que permita mejorar la cobertura de la señal inalámbrica en todo el campus
- Implementación de estrategias didácticas con tecnologías educativas para el desarrollo del pensamiento computacional en niños de grado 5º del municipio de Lebrija.
- Diseño y construcción de un dron híbrido basado en helio y hélices
- Diseñar un sistema de comunicación inalámbrica en X MHz que permita el intercambio de datos entre controlador/drone analizando el desempeño del sistema
- Diseño e implementación de una antena microstrip reconfigurable por medio de microfluidos para radiocomunicaciones cercanas a la banda 915 MHz de ISM
- Sistema de monitoreo centralizado de datos detectados por los sensores de una red de nodos inalámbricos Namimote operando bajo el estándar 802.15.4
- Tareas de mejora en la emisora Institucional de las UTS para aumentar la cobertura y calidad de la señal de radiodifusión FM
- Sistema de monitoreo de frecuencia cardiaca en deportistas de alto rendimiento
- Sistema WEB de inventariado para Inder Santander enlazado a códigos QR para gestión en línea de elementos mediante aplicativo móvil
- Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje en Moodle para brindar una capacitación en ofimática a los trabajadores de Inder Santander
- Aplicación móvil para la difusión de informaciones del programa de Telecomunicaciones en los estudiantes de grado undécimo de instituciones de educación básica
- Diseño de herramienta WEB piloto para la administración y gestión de los documentos relacionados con los proyectos de grado del programa de Telecomunicaciones
- Control de riego automático en la nube de Google Cloud a partir un sensor IoT de temperatura y humedad

1.8 ACTIVIDADES Y PARTICIPACIONES

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA POR REALIZAR

- Fortalecer el reglamento y las políticas de los semilleros de investigación, liderados y acompañados por la Dirección de Investigaciones.
- Organizar y definir los proyectos de investigación asociados al Banco de ideas de proyectos institucionales para que en lo posible sean desarrollados por estudiantes vinculados al semillero.
- Motivar la participación de los estudiantes de los semilleros en Congresos, Seminarios, o eventos académicos relacionados con sus líneas de Investigación.
- Promover apoyos interinstitucionales con el fin de fortalecer la gestión e investigación en torno a la solución de problemáticas ambientales regionales.

CHARLAS, WEBINAR Y CAPACITACIONES

En el contexto del semillero SISTEL se consideran una serie de actividades de apropiación social del conocimiento que permiten a los estudiantes asociados al semillero mejorar sus habilidades, competencias y saberes en aspectos relacionados a su perfil profesional que les permitirán encontrar soluciones más eficientes a problemas investigativos o laborales que se puedan presentar. Es así que el líder del semillero promueve que los miembros de SISTEL asistan a charlas, conversatorios, webinars, cursos online o capacitaciones externos u organizados a nivel interno desde el programa de Telecomunicaciones. Los eventos de este periodo se citan a seguir.

Socialización de pautas investigativas y de redacción

Durante los encuentros del semillero se dedicó un espacio para dar charlas a los alumnos acerca de la forma correcta de investigar, la búsqueda en bases de datos científicas confiables y la coherente redacción de textos, a fin de, que los estudiantes puedan redactar sus informes de trabajo organizadamente y con claridad, sea mediante el formato institucional o mediante un artículo IEEE. Además, se resalta la importancia del uso de normas APA para la redacción de trabajos finales de grado, el uso de un gestor de referencias para citación y la redacción del artículo final de investigación mediante el formato IEEE.

Charlas de redes de sensores inalámbricos

El docente líder realiza exposición de las redes de sensores inalámbricas, enfatizando en las capas física y de enlace de estos dispositivos. Se discuten las características de operación la tecnología LoRa y se presentan aspectos de una implementación real mediante un Gateway LoRa y usado como plataforma de soporte para sistemas IoT

También se presentan aspectos del protocolo 802.15.4 y se realiza presentando aspectos iniciales de la programación del firmware en C++ de nodos sensores Namimote. Se establece una red básica de sensores inalámbricos y se observan los diversos intercambios de información y variables de rendimiento asociadas en tiempo real.

Charlas SDR

Se realizan charlas con los alumnos interesados en el tema de radio definido por software donde se discuten los aspectos fundamentales de esta tecnología y se enfocan esfuerzos para la programación de los dispositivos SDR Hackrf one.

HCIA-WLAN V3.0 Course

Se fomentó la realización de la capacitación gratis disponible en la plataforma de enseñanza de Huawei con temas de redes WLAN, Este MOOC disponible en ICT Academy de Huawei presenta y demuestra la teoría de WLAN, las soluciones de configuración de servicios y seguridad, los métodos de resolución de problemas y los casos de implementación de redes de WLAN. Recurso disponible en: <https://developer.huaweiversity.com/portal/courses/course-v1:HuaweiX+EBG2021CCHW1100020+Self-paced/about>

MOOC - 5G Basics: What its all about

Se fomentó entre algunos estudiantes que realizan investigación en el semillero asistir a los recursos libres del curso básico de 5G de la ICT Academy de Huawei. Es MOOC libre que introduce al estudiante a los conceptos de la quinta generación de telefonía móvil celular. Recurso disponible en: <https://talent.huaweiversity.com/portal/courses/HuaweiX+PACDCSREN066/about>

PARTICIPACION EN EL EVENTO SEMILLA

Algunos grupos de estudiantes participaron en el mes de noviembre en el evento semilla Expo realizado en la institución con los siguientes trabajos:

- Diseño e implementación de una antena microstrip reconfigurable por medio de microfluidos para radiocomunicaciones cercanas a la banda 915 MHz de ISM (Omar Camacho).
- Control automático de riego en plantas mediante servicios de Google Cloud enlazados a dispositivos IoT localizados en jardines o viveros (Jhon Sebastian Vasquez Lopez y Madwin Leonardo Zapata Palacio).
- Sistema de monitoreo de frecuencia cardiaca y distancia recorrida por deportistas de alto rendimiento en la disciplina de futbol mediante el uso de sensores fisiológicos inalámbricos (Angie Yoreli Díaz Ochoa y Angela Patricia Páez Portillo)

También algunos docentes del grupo de investigación del programa de telecomunicaciones participaron en el evento en calidad de evaluadores. Se adjuntan los certificados de participación de docentes y estudiantes.

Docentes	Estudiantes
-----------------	--------------------



1.9 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.

Indicador No. 1: % de Cumplimiento del Plan Anual del SI		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Investigaciones bibliográficas en los temas de investigación en IoT y mejoramiento del desempeño de sistemas inalámbricos. Productos de investigación terminados.	3	Repositorio F-IN-03

Indicador No. 2: N° de Proyectos (Semillero, REDA, Aula, Integrador) vinculados a línea(s) de investigación de un Grupo de Investigación UTS % de Cumplimiento del Plan Anual del SI		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Se elaboran dos F-IN-02 para vincular todos los trabajos del semillero	2	Repositorio F-IN-02
Proyectos de Aula: Procesamiento Digital de Señales Comunicaciones Avanzadas Domótica Dispositivos programables	4 2 2 6	

Indicador No. 3: N° de Trabajos de Grado / año		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de escenarios para la simulación de ataques a la vulnerabilidad y fallas de seguridad en una red de área local • Diseño e implementación de antena para acceso a televisión digital en zonas rurales • Metodología practica de aprendizaje mediante el dispositivo HackRF One para el Laboratorio de Radiocomunicaciones utilizando herramientas Open Source • Adecuación y optimización de red interna de la institución educativa Villas de San Juan de Girón para mejoramiento de los ambientes estudiantiles • Análisis de propagación la red WIFI actual de la sede principal del Instituto Politécnico para plantear un 	6	Trabajos de Grado / año.

<p>rediseño que permita mejorar la cobertura de la señal inalámbrica en todo el campus</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación de estrategias didácticas con tecnologías educativas para el desarrollo del pensamiento computacional en niños de grado 5º del municipio de Lebrija. 		
--	--	--

Indicador No. 4: N° de Eventos en los que participa el S.I /año		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Encuentro SEMILLAEXPO Encuentro ZCORI UNAD Encuentro REDCOLSI Santander Encuentro REDCOLSI Nacional	3	N/A
TOTAL	3	

Indicador No. 5: Promedio de estudiantes / capacitación - año		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
HCIA-WLAN V3.0 Course MOOC - 5G Basics: What its all about	15 15	Lista de Inscripción de estudiantes

Indicador No. 6: Permanencia de Estudiantes en el semillero (en meses)		Meta:
	Cantidad Estudiantes	Relación de Evidencias
Permanencia menor a 4 meses = 1 semestre	13	F-IN-01
Permanencia entre (4 y 8 meses) = 1 año	7	
Permanencia entre (8 y 16 meses) = 2 años	6	
Permanencia (mayor a 16 meses) > 2 años	5	

Indicador No. 7: N° de Proyectos vinculados en Eventos RedColSi (Departamental, Nacional e Internacional)	Meta:

Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Encuentro REDCOLSI Santander	0	
Encuentro REDCOLSI Nacional	0	
TOTAL	0	

1.10 OTRAS GESTIONES REALIZADAS

<i>Johan Tellez</i> FIRMA RESPONSABLE (S)
JOHAN LEANDRO TELLEZ GARZON Líder de Semillero SISTEL