



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.
PROPUESTA DE: SEMINARIO () TESIS () TESINA () PAT ()

DEPARTAMENTO DE ADSCRIPCIÓN DEL PROFESOR
ELECTRÓNICA CLAVE (33)

CARRERA ING. ELÉCTRICO ELECTRÓNICO (GEN.94 Y POSTERIORES)
CLAVE (109) No. DE ALUMNOS (1) UNO

CARRERA ING. MECÁNICO ELECTRICISTA (GEN.93 Y ANTERIORES)
MÓDULO () No. DE ALUMNOS ()
MÓDULO () No. DE ALUMNOS ()

CARRERA ING. EN COMPUTACIÓN
CLAVE () No. DE ALUMNOS ()

CARRERA ING. EN TELECOMUNICACIONES
CLAVE () No. DE ALUMNOS ()

DATOS DEL TEMA

TEMA PROPUESTO: EVALUACIÓN Y PUESTA A PUNTO DE LAS ESTACIONES REMOTAS SÍSMICAS
CACOX

EN COLABORACIÓN CON LOS ORGANISMOS: INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM

DATOS DEL PROFESOR

GRADO ACADÉMICO Y NOMBRE DEL PROFESOR

M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ

FECHA DE INGRESO A LA FAC. DE ING. COMO PROFESOR: 25 OCTUBRE 1982

DEPENDENCIA DONDE LABORA: INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM

DATOS DE OFICINA

CALLE: EDIFICIO 12, PRIMER PISO,
COORDINACIÓN DE ELECTRÓNICA

COLONIA: COPILCO UNIVERSIDAD

DELEGACIÓN O MPIO: COYOACÁN

C. P.: 04510

TELÉFONO DE OFICINA: 55 5623 3600

EXT.: 8831

E-MAIL: LSantiagoC@iingen.unam.mx

ASESORIAS

HORARIO: 11:30 A 13:30

DÍAS: MARTES Y JUEVES

NOTA: LOS HORARIOS DE ASESORÍA DEBEN DE CORRESPONDER CON LOS QUE SE ENCUENTRAN AL
REVERSO DE ESTE FORMATO.

Ciudad Universitaria, Cd. Mx, a 28 de marzo de 2023

L. SANTIAGO C

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS

RFC CON HOMOCALVE: : SACL571215F64

CURP: SACL571215HPLNRR06

APROBADO POR EL COMITÉ DICTAMINADOR DE TITULACIÓN
EL _____ de _____ de _____.

JEFE DEL DEPARTAMENTO

COORDINADOR DE LA CARRERA

INFORMACIÓN ADICIONAL QUE DEBE INCLUIRSE CON CARÁCTER OBLIGATORIO EN LA PROPUESTA DE SEMINARIO, TESIS O TESINA.

NOTA: UNA VEZ APROBADO EL TEMA SE PODRÁ MODIFICAR EL TÍTULO, ÚNICAMENTE A TRAVÉS DE UN OFICIO FIRMADO POR EL ASESOR Y ALUMNOS, EL CUAL SERÁ REVISADO POR EL COMITÉ DE TITULACIÓN.

SI LLEGARAN A REALIZAR ALGÚN CAMBIO EN EL TÍTULO SIN LA AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ, EL TRÁMITE NO PROCEDERÁ.

*Objetivo de la propuesta

*Definición del problema:

Describir claramente el problema a resolver en cuanto a contexto, alcance, conexión con otros problemas, justificación, relevancia y objetivo preciso.

*Método:

Discutir los métodos, caminos o procedimientos mediante los cuales puede resolverse el problema e indicarse cuál o cuáles de ellos adoptarán y por qué. Una vez seleccionado el método a seguir, éste debe describirse detalladamente.

*Inventario de materias/temas de la carrera que se utilizarán para el desarrollo de seminario / tesis.

*Índice desglosado.

*Resultados esperados.

*Cronograma de actividades.

Importante: De las consultas que realice el alumno debe interpretar la información, no ponerla tal cual la obtiene.

Módulos de los horarios	
Lunes y Miércoles(Horas)	Martes y Jueves(Horas)
7:00 A 9:00	7:00 A 9:00
9:15 A 11:15	9:15 A 11:15
11:30 A 13:30	11:30 A 13:30
16:00 A 18:00	16:00 A 18:00
18:00 A 20:00	18:00 A 20:00
20:00 A 22:00	20:00 A 22:00
Viernes Y Sábados	Lunes, Miércoles y Sábado
7:00 A 9:00	11:30 A 12:50
9:15 A 11:15	16:00 A 17:20
	20:30 A 21:50

NOTAS:

1) PAT (PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN). Este programa lo coordina el Palacio de Minería y es para alumnos extemporáneos. (Más de 15 semestres).

2) Claves del departamento de adscripción del profesor

DEPARTAMENTO	CLAVE
ELÉCTRICA	31
CONTROL	32
ELECTRÓNICA	33
COMPUTACIÓN	34
TELECOMUNICACIONES	35
SIST. ENERGÉTICOS	

3) LA INFORMACIÓN SOLICITADA ASÍ COMO LA CARÁTULA DE LA PROPUESTA DEBE ENTREGARSE EN ORIGINAL Y 2 COPIAS. (PROFESORES DEL DEPTO. DE COMPUTACIÓN: ÚNICAMENTE ENTREGAR EL ORIGINAL SI EL TEMA ES SÓLO PARA LA CARRERA DE ING. EN COMPUTACIÓN).

4) Recuerde que la vigencia de la tesis es de 1 año a partir de la fecha de aprobación.

5) ¿Profesor(a) cuenta usted con NIP y FIRMA ELECTRÓNICA de licenciatura?

Sí

L. SANCHEZ
(Nombre y firma)

No

(Nombre y firma)

TEMA: EVALUACIÓN Y PUESTA A PUNTO DE LAS ESTACIONES REMOTAS SÍSMICAS CACOX

*** Objetivo de la propuesta:**

Evaluar y poner a punto la operación de las Estaciones Remotas Sísmicas CACOX y actualizar el software de las mismas.

*** Definición del problema:**

La Coordinación de Electrónica del Instituto de Ingeniería, en colaboración con la Unidad de Instrumentación Sísmica (UIS) del mismo instituto, desarrollaron las Estaciones Remotas Sísmicas denominadas CACOX. La componente principal de estas estaciones es el Registrador de Aceleraciones Sísmicas del Instituto de Ingeniería (RAS-II). El registrador está desarrollado alrededor de un microcontrolador ATMEGA2560 y cuenta con convertidores analógico-digitales de 24 bits, lógica de control, reguladores de voltaje, un puerto JTAG para la depuración y programación del microcontrolador usando comunicación serial, tiene conexión con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), registro de datos usando una memoria μ SD y el protocolo SPI, un reloj de tiempo real externo (RTC, por sus siglas en inglés) y un puerto UART para comunicación serial de datos. La RAS-II está diseñada para recibir datos de sensores activos y pasivos; en particular, para el caso de las estaciones remotas sísmicas CACOX, se utilizan dos tipos de sensores: un EpiSensor Model FBA ES-T de la compañía Kinemetrics y Geófonos.

Las estaciones CACOX registran el movimiento de la tierra en sus componentes oscilatorias y trepidatorias (ejes x, y, z), a una tasa de 200 muestras por segundo por canal. Los datos adquiridos son fechados con base en la información proporcionada por el receptor GPS o el RTC, y deben ser registrados en una memoria μ SD y enviados a un puesto central vía ethernet.

Las estaciones remotas han sido operadas a nivel laboratorio y se han encontrado algunos inconvenientes, como: hay una falta de sincronía en la adquisición de datos entre las estaciones, el RTC presenta corrimientos, la tasa de muestreo está mal sincronizada y por lo tanto el registro de datos no es homogéneo.

Método:

El primer paso para resolver la problemática mencionada será realizar una actualización del software que se utiliza actualmente en el CACOX: sincronizar la operación de las estaciones con base en el pulso por segundo (PPS) proporcionado por el GPS, agregar el disciplinado del RTC y llevar a cabo adecuadamente la tasa de muestreo especificada. Se realizarán pruebas de operación para garantizar que el RTC ha dejado de tener corrimientos, también se debe asegurar que se obtienen 600 muestras por segundo en el registro o envío de los datos. Una vez que confirmamos la fidelidad en el RTC, se realizarán pruebas de operación con señales piloto. Como primera instancia habrá que realizar mediciones con ruido para realizar una compensación en consecuencia a éste. Luego se usará una señal senoidal cuyos parámetros simularán las aceleraciones sísmicas. Esto funcionará para hacer una comparación entre la señal enviada y la señal que se está registrando, verificar si se ha modificado para poder pasar a la siguiente etapa.

Cuando se tenga un sistema fiable para registrar aceleraciones sísmicas, este será puesto a prueba en operación en paralelo con un dispositivo comercial, utilizando una mesa vibradora en la UIS. Esto nos ayudará a comprobar la competitividad del dispositivo desarrollado por el Instituto contra un equipo comercial.

Si las pruebas realizadas se consideran exitosas, se comenzarán a actualizar todos los digitalizadores CACOX con los que se cuentan en la Unidad de Instrumentación Sísmica, para luego colocarlas y configurarlas en campo como estaciones remotas.

Inventario de materias/temas de la carrera que se utilizarán para el desarrollo de seminario/tesis

Microprocesadores y microcontroladores

Construcción de estructuras de control

Adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos

Programación de puertos de entrada y salida

Conceptos fundamentales de las interrupciones

Protocolos de comunicación

Medición e Instrumentación

Análisis estadísticos de datos

Instrumentación para medición de variables eléctricas.

Circuitos Integrados Analógicos

Acondicionadores de señal (amplificadores y filtros pasivos y activos)

Convertidores analógico digitales

***Índice desglosado:**

1. Introducción

2. Marco Teórico

Generalidades del CACOX

Generalidades de la RAS-II

Disciplinado del RTC

Generalidades del Trimble CONDOR C2626

3. Evaluación del Sistema CACOX

Correcciones al Software del CACOX

Evaluación del Kinematics Episensor EST

Evaluación y puesta a punto del nuevo sistema CACOX

4. Resultados y Conclusiones

Bibliografía, Mesografía y Referencias

Apéndices:

Hojas de datos técnicos

***Resultados esperados:**

Se espera tener a los equipos CACOX funcionales y competentes contra equipos comerciales. Con estas condiciones, se espera también poder colocarlos en estaciones remotas para el envío o almacenamiento de datos.

***Cronograma de actividades:**

- Revisión bibliográfica
- Evaluación de la RAS-II
 - Relación Señal a Ruido
 - Rango dinámico
 - Valor de Ruido RMS por cada Canal
- Evaluación del Episensor
 - Configuración de las salidas
 - Ajuste del cero
 - Pruebas en estado estacionario
- Evaluación del Sistema CACOX
 - Correcciones de Software
 - Conexión con el Episensor

- Pruebas contra equipo comercial
- Puesta a punto del sistema CACOX

Actividad	Duración	Comienzo	Fin
Evaluación y puesta a punto del Digitalizador de aceleraciones Sísmicas CACOX	239 días	lun 03/04/23	mié 27/04/24
Inicio del proyecto	15 días	lun 10/04/23	vie 28/04/23
Revisión Bibliográfica	15 días	lun 10/04/23	vie 28/04/23
Evaluación de la RAS-II	23 días	lun 01/05/23	mié 31/05/23
Evaluación del Software de la RAS	15 días	lun 01/05/23	vie 19/05/23
Relación señal a ruido	2 días	lun 22/05/23	mar 23/05/23
Rango dinámico	2 días	mié 24/05/23	jue 25/05/23
Valor de Ruido RMS por cada Canal	4 días	vie 26/05/23	mié 31/05/23
Evaluación del Episensor	15 días	jue 01/06/23	mié 21/06/23
Configuración de las salidas	5 días	jue 01/06/23	mié 07/06/23
Ajuste del cero	5 días	jue 08/06/23	mié 14/06/23
Pruebas en estado estacionario	5 días	jue 15/06/23	mié 21/06/23
Evaluación del sistema CACOX	65 días	jue 22/06/23	mié 11/10/23
Conexión con el Episensor	5 días	jue 22/06/23	mié 28/06/23
Correcciones de Software	30 días	jue 29/06/23	mié 30/08/23
Pruebas contra equipo comercial	30 días	jue 31/08/23	mié 11/10/23
Puesta a punto del sistema CACOX	60 días	jue 12/10/23	mié 03/01/24
Puesta a punto del sistema CACOX	60 días	jue 12/10/23	mié 03/01/24
Redacción de la Tesis	60 días	jue 04/01/24	mié 27/03/24
Redacción de la Tesis	30 días	jue 04/01/24	mié 14/02/24
Correcciones en la Tesis	30 días	jue 15/02/24	mié 27/03/24