



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.
PROPUESTA DE: SEMINARIO () TESIS (X) 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: DESARROLLO DE UN ADQUISIDOR DE DATOS SÍSMICOS CON DISCIPLINADO DEL RELOJ DE TIEMPO REAL

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 MUNICIPIO: COYOACÁN	C. P.: 04510
TELÉFONO DE OFICINA: 55 5623 3600	EXT.: 8831
E-MAIL: LSantiagoC@iingen.unam.mx	

ASESORIAS

HORARIO: 9:15-11:15	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 29 de marzo de 2023

L. SANTIAGO C.

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS

RFC CON
HOMOCLAVE: 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.
SILLEGARAN 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. SANTIAGO CRUZ
M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ

No _____
(Nombre y firma)

TEMA: DESARROLLO DE UN ADQUISIDOR DE DATOS SÍSMICOS CON DISCIPLINADO DEL RELOJ DE TIEMPO REAL

*** Objetivo de la propuesta:**

Diseñar y construir un adquisidor de datos sísmicos con disciplinado de reloj de tiempo real (RTC, por sus siglas en inglés)

*** Definición del problema:**

En la Unidad de Instrumentación Sísmica (UIS) del Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM), se cuenta con un prototipo de Registrador de Aceleraciones Sísmicas (RAS-II) desarrollado en la Coordinación de Electrónica del mismo instituto. Este registrador está construido alrededor de un microcontrolador y además contiene convertidores analógico-digitales, lógica de control, interfaces de comunicación serial -para comunicación de datos y conexión a un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), registro de datos en memoria μ SD, un reloj de tiempo real externo (RTC, por sus siglas en inglés) y un puerto JTAG para acceder a las funciones de depuración/emulación y programación del microcontrolador. En una primera versión del registrador se utilizó un RTC para el fechado adecuado de los datos adquiridos, sin embargo, se detectó que el RTC utilizado presentaba retardos que se incrementaban conforme pasaba el tiempo (± 20 ppm). Al no tener una referencia de tiempo precisa, esto implica un grave problema en el manejo de los datos sísmicos en tiempo "real". Por lo tanto, se desarrolló una segunda versión (RAS-II-V2) con un RTC de mayor precisión (± 2 ppm) pero el problema del corrimiento, aunque menor, se sigue presentando. Dicho lo anterior, el problema a resolver es conseguir que el reloj en tiempo real brinde información precisa.

El adquisidor a desarrollar permitirá tener una referencia de tiempo precisa, con un corrimiento de tiempo pequeño y disciplinado, para obtener fiabilidad en el fechado correspondiente en los datos recabados. Los datos recabados serán posteriormente procesados y enviados a un cliente específico.

*** Método:**

Inicialmente se realizará un estudio del comportamiento del RTC que está actualmente en el sistema RAS-II-V2 y ver la posibilidad de "disciplinarlo".

El proceso de disciplinado de un RTC tiene diferentes vertientes, podemos tener un sistema de corrección interna o externa, siendo la primera una corrección realizada respecto a un reloj muy preciso que se encuentre dentro del mismo sistema, lo cual por lo general no es posible; la segunda es realizar una corrección respecto a una referencia de tiempo que se encuentre fuera del sistema. Para este último caso se encuentran los servidores de tiempo para redes (NTP, por sus siglas en inglés) y los receptores GPS.

Desarrollaremos el disciplinado del RTC utilizando los protocolos de NTP y de los receptores GPS, uno a la vez. Obtendremos datos de tiempo de los protocolos NTP y GPS y compararemos estos valores respecto a los del RTC, de esta manera podemos obtener retardos cuantificables que al ser procesados por un microcontrolador nos ayudarán a decidir cuándo se necesitaría realizar la corrección del reloj (cargar una nueva fecha en el RTC). Dicho lo anterior, el microcontrolador será capaz de adquirir el tiempo de dos fuentes distintas y de realizar la corrección con base en un algoritmo diseñado, esta corrección nos permitirá obtener una referencia de tiempo confiable para poder fechar los datos obtenidos por el adquisidor y posteriormente procesarlos de acuerdo a su finalidad.

Una vez logrado el disciplinado del RTC, probaremos los algoritmos en el RAS-II-V2. Realizaremos la evaluación y puesta a punto del adquisidor.

Posterior a esto procederemos a desarrollar la nueva versión de la RAS, ahora versión RAS-II-V3.

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

Circuitos Integrados Analógicos

Acondicionadores de señal (amplificadores y filtros pasivos y activos)

Convertidores analógico digitales

Diseño Digital

Memorias de lectura / escritura (RAM estáticas y dinámicas).

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

Comunicación de datos

Sistemas embebidos

***Índice desglosado:**

1. Introducción
2. Marco teórico
Generalidades sobre la RAS-II-V2
Relojes en tiempo real
Protocolos NTP y GPS
Disciplinado del reloj en tiempo real
3. Diseño y construcción de RAS-II-V3
Evaluación y puesta a punto de la RAS-II-V2
Desarrollo del hardware y software de la versión RAS-II-V3.
4. Resultados y conclusiones

Bibliografía, Mesografía y Referencias

Apéndices:

Hojas de datos técnicos

***Resultados esperados:**

Se espera tener un adquirente de datos, RAS-II-V3, que registre información fechada con una precisión confiable a partir de la referencia de tiempo proporcionada por los protocolos NTP y GPS externos.

***Cronograma de actividades:**

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término
Revisión bibliográfica	1/04/2023	1/05/2023
Pruebas en microcontrolador de un reloj en tiempo real (DS3107)	2/05/2023	2/06/2023
Pruebas en microcontrolador de un reloj en tiempo real (DS3231)	3/06/2023	3/07/2023
Disciplinado de un reloj en tiempo real DS3231 utilizando protocolo NTP y GPS	4/07/2023	30/09/2023
Disciplinado de un reloj en tiempo real embebido a partir de un GPS en SAM4S	1/10/2023	30/10/2023
Puesta en marcha de adquisición de datos con disciplinado de RTC en SAM4S	1/11/2023	14/12/2023
Desarrollo de hardware y software para RAS-II-V3	15/12/2024	31/01/2023
Pruebas del sistema funcionando	1/02/2024	15/02/2024
Redacción de tesis	16/02/2024	30/03/2024