

Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas aplicado a la prevención de accidentes en la cocina

Trabajo Terminal No.

*Alumnos: Bernal Ramírez Andre, *Cedillo Hernández Juan Daniel, Rivero Enríquez Daniel Alejandro*

Directores: Cervantes de Anda Ismael, Santillán Luna Raul

**email: jua.ce.500@gmail.com*

Resumen - En este trabajo terminal se desarrollará un sistema que a partir de sensores de gas, flama, temperatura, humedad y actuadores, que permita monitorear y controlar estas variables mediante una herramienta de software con la finalidad de prevenir accidentes domésticos.

Palabras clave - Sensores, Circuito de Acondicionamiento de Señal, Accidente doméstico, Aplicación Móvil Android, Actuadores, Ethernet, Ordenador de placa simple (raspberry).

1. Introducción

El término sensor se refiere a un elemento que produce una señal relacionada con la cantidad que se está midiendo. Por ejemplo, en el caso de un elemento para medir temperatura mediante resistencia eléctrica, la cantidad que se mide es la temperatura y el sensor transforma una entrada de temperatura en un cambio en la resistencia. [1]

Un sensor es análogo si ofrece una salida que sea análoga y de esta manera cambia de forma continua y por lo general tiene una salida cuyo tamaño es proporcional al tamaño de la variable que se está midiendo. El término digital se emplea cuando los sistemas ofrecen salidas que son digitales por naturaleza, por ejemplo, una secuencia de señales encendido/apagado principalmente, que arrojan un número cuyo valor se relaciona con el tamaño de la variable que se está midiendo.[1]

Es posible tener el sensor y el acondicionamiento de señal combinados con un microprocesador en el mismo paquete. A dicho arreglo se le conoce como **sensor inteligente**. Un sensor inteligente puede tener funciones como la capacidad de compensar errores al azar, para adaptarse a los cambios en el medio ambiente, dar un cálculo automático de exactitud de medición, ajustarse para no linealidades con el fin de ofrecer una salida lineal, auto calibrar y diagnosticar fallas.[1]

Dichos sensores tienen su propio estándar, IEEE 1451, de manera que los sensores inteligentes dependiendo de estos estándares pueden utilizarse en una forma 'plug-and-play', manteniendo y comunicando los datos de manera estándar. La información se almacena en la forma de un TEDS (transductor de hoja de datos electrónicos), por lo general en EEPROM, identifica cada aparato y ofrece datos de calibración.[1]

La señal de salida del sensor de un sistema de medición en general se debe procesar de una forma adecuada para la siguiente etapa de la operación. La señal puede ser, por ejemplo, demasiado pequeña y tener que amplificarse; podría contener interferencias que eliminar; ser no lineal y requerir linealización. A todas estas modificaciones se les designa en general con el término **acondicionamiento de señal**. [1]

Un acondicionador de señal toma la señal desde el sensor y la manipula dentro de una condición apropiada ya sea para presentarla en forma visual o, en el caso del sistema de control, con el fin de ejercer control. Los métodos para controlar el acceso a una red son necesarios para garantizar que sólo un usuario de la red pueda transmitir en cualquier momento.[1]

Raspberrry Pi es lo que se conoce como ordenador de una sola placa, que es exactamente lo que su nombre indica: como un ordenador de sobremesa, un portátil o un smartphone, pero construido sobre una única placa de circuito impreso.[2]

El sistema GPIO es lo que te permitirá conectar piezas de hardware, como LED y conmutadores, a Raspberry Pi para controlar los programas que crees. Los pines pueden utilizarse tanto para la entrada como para la salida.[2]

El sistema GPIO de Raspberry Pi se compone de 40 pines macho. Algunos pines están disponibles para proyectos de informática física, otros suministran energía y otros se reservan para la comunicación con hardware adicional.[2]

Un actuador es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o “actuar” otro dispositivo mecánico. La fuerza que provoca el actuador proviene de tres fuentes posibles: Presión neumática, presión hidráulica, y fuerza motriz eléctrica (motor eléctrico o solenoide). Dependiendo de el origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”. [3]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define un accidente como “un suceso no premeditado cuyo resultado es un daño corporal identificable”. Un accidente doméstico es, como ya lo suponemos, un accidente que se produce en el hogar. Entre los principales accidentes en niños se encuentran las quemaduras, caídas y ahogamientos. [4]

Los accidentes domésticos se producen por varios motivos: aparatos eléctricos o de gas mal instalados, utensilios de cocina o productos de limpieza mal guardados, comer alimentos caducados, etc. [5]

Más del 3% de la población sufrió algún tipo de lesión en el hogar o en su tiempo libre, siendo las mujeres las más afectadas al representar el 57% de los casos. Los accidentes traen consigo una importante pérdida económica dependiendo de la magnitud del problema. [6]

Cada 24 segundos se produce un accidente doméstico en nuestro país siendo los más frecuentes por caídas (44,20%). Los principales escenarios donde se producen los accidentes en el hogar son, por este orden: la cocina, el cuarto de baño, el dormitorio, la sala de estar y el jardín. [6]

El hogar es el sitio que ofrece mayor seguridad y tranquilidad a las personas. Sin embargo, en ocasiones, puede suponer cierto peligro. Dado que en el hogar es donde los ciudadanos pasan muchas horas a lo largo de su vida, es allí donde también existen mayores posibilidades de que surja algún accidente de cualquier tipo [6]

El 46.7% (506 723) de las muertes registradas tuvieron lugar en el hogar y el 43.0% (466 891) en hospitales públicos y privados. [7]

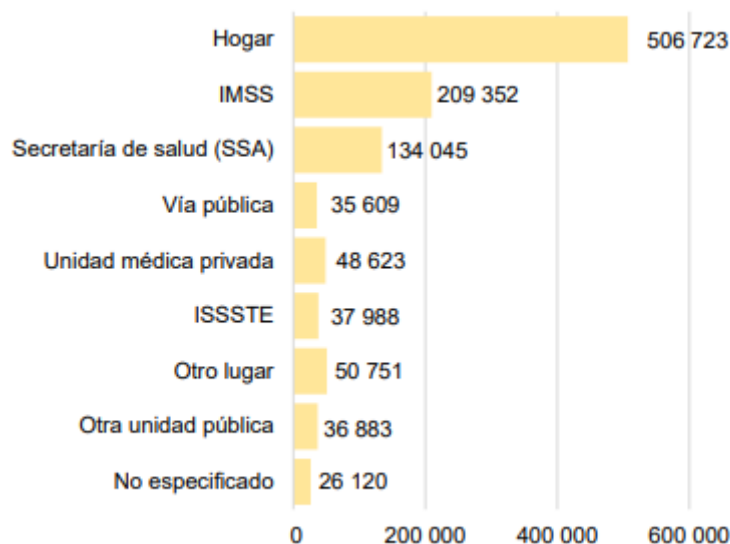


Figura 1. Defunciones según sitio de ocurrencia [7]

En el mercado actual existen diferentes dispositivos y aplicaciones, que se asocian al teléfono para llevar un control continuo acerca del monitoreo de las variables físicas previamente mencionadas. Las más comerciales son:

Nombre	Costo	Cuenta con Aplicación Móvil (Sí o No)	Cuenta con Aplicación Web (Sí o No)	Cuenta con dispositivo de monitoreo (Sí o No)	Institución que realizó
DataNet	Se necesita previa cotización y depende del lugar	No	Sí	Sí	Rosembiak Scientific, Caracas, Venezuela
Sistema de monitoreo ambiental retrieve & pups	Costo del Sistema, con todo lo antes mencionado: \$41,147	No	No	Sí	PROAIN, México, Guanajuato
Airthings 4200 Kit	Costo del sistema: \$7,319	Sí	No	Sí	Airthings, Suiza
Estacion Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire TM-09	Costo del sistema: \$283,369.02	No	Sí	Sí	Tecnometrica - Monterrey, México

Tabla 1. Resumen de productos similares Fuente [Elaboración Propia]

Con base en la tabla 1 observamos que la mayoría de estos productos suele carecer de herramienta de software o en su debido caso solo se dedican a elaborar este tipo de sistemas para el sector industrial o en zonas residenciales grandes y por otro lado, se centran solo en las partículas que se emiten en el aire y no poseen la forma de controlarlas que es lo que nos diferencia de ellos, nosotros utilizaremos distintos actuadores para poder regular estas variables físicas.

2. Objetivo

Desarrollar una aplicación móvil que recabe los datos de nuestro dispositivo electrónico para monitorear y controlar las variables físicas y con esto prevenir accidentes dentro de la cocina de un hogar

3. Objetivos específicos

- Desarrollar una aplicación móvil en Android que pueda mostrar las lecturas de las variables físicas y que a través de esta misma aplicación se les pueda controlar.
- Desarrollar un dispositivo electrónico que recabe información de sensores y sea enviada a nuestra aplicación móvil.

4. Justificación

Si podemos llegar a pensar que los accidentes en el hogar no son tan importantes, un dato a analizar es que, a lo largo del año, suceden más accidentes domésticos que de tráfico.

La cocina es uno de los lugares más importantes del hogar, en donde se crean los mejores platillos que unen a la familia en la mesa. Con esto en mente recurrimos a un uso más de la tecnología en nuestra vida diaria, así que nos proponemos desarrollar un prototipo electrónico y una aplicación móvil encargada de revolucionar el cómo se administran las variables físicas en una cocina (gas, humedad, agua y flama) para la prevención de accidentes en la misma. Ya que creemos fielmente que ninguna persona debería de exponerse a un potencial riesgo en el hogar por lo que nuestro sistema propuesto pretende leer y modificar estas variables.

De acuerdo con una encuesta consultada del INEGI en 2020

La mayoría de la población usa más un teléfono celular que una computadora en casa es por ello que decidimos asegurar que la aplicación será para móviles. A su vez podemos notar que el porcentaje donde ocurren más accidentes en el hogar es en la cocina con esto en mente haremos que el prototipo administre esta área de la casa en específico, pero lo noble de nuestro prototipo es que puede ser instalado en cualquier habitación donde el usuario requiera una administración de recursos.

Nuestro microcontrolador será el encargado de obtener la información que nos brindan los sensores con ayuda de electrónica externa; con la información obtenida transmitiremos a una raspberry (servidor) ésta mantendrá los datos actualizados para que sea posible monitorearlos. De igual manera tendremos a nuestra disposición actuadores que podremos utilizar con una interfaz de potencia para modificar cualquiera de las 4 variables antes mencionadas

Tenemos en cuenta que al poder controlar estas variables hacemos que nuestra herramienta tenga en un futuro la versatilidad de monitorear gran variedad de sensores y de mismo modo controlarlos para satisfacer necesidades que tenga el usuario.

Finalmente creemos que nuestro prototipo y aplicación serán contruidos de una manera en la que una de nuestras características es que nuestro sistema sea versátil. Porque creemos en nuestro proyecto y sabemos que puede ser maleable para el área industrial

5. Productos o Resultados esperados

Los resultados que pretendemos alcanzar al concluir el Trabajo Terminal son:

1. Herramienta de Software para controlar las variables
2. Sistema Adaptable
3. Documentación pertinente que describa la funcionalidad del sistema
4. Manual de Usuario

La figura 2 muestra el diagrama a bloques del sistema.

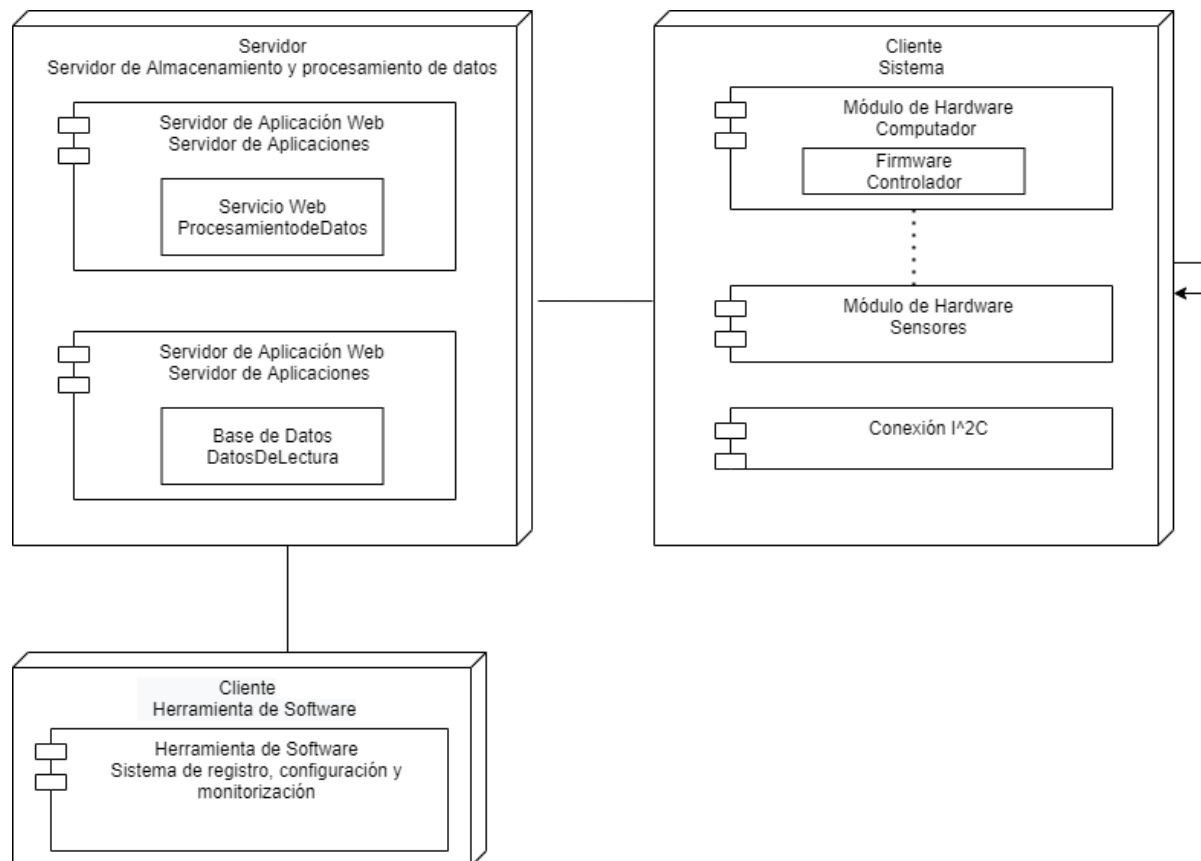


Figura 2. Diagrama a bloques del sistema

6. Metodología

La metodología que utilizaremos para desarrollar nuestro sistema será Espiral, ya que, con esta metodología, minimizaría los riesgos en nuestro desarrollo de software, a su vez esta metodología es recomendada para proyectos grandes, el ciclo de vida es representado por las espirales, que se repiten hasta que se entrega la última versión del proyecto y con cada iteración que se realiza este proyecto va recibiendo mejoras.[8]

Esta metodología se caracteriza por sus cuatro ciclos que son:

- Planificación

En esta etapa se estiman los costes, la programación de actividades y los recursos con los que se trabajarán.

- Análisis de Riesgo

Se evalúan e identifican los potenciales riesgos y de igual modo las alternativas que se pueden tomar.

- Implementación

Incluye la codificación, pruebas y despliegue del proyecto, en esta parte se evalúan los prototipos en un entorno productivo.

- Evaluación

En esta parte si se producen errores se buscan soluciones y si son corregidos se integran al siguiente ciclo.

En la figura 3 se muestra un diagrama que representa la metodología en espiral.



Figura 3. Metodología Espiral [8]

Nombre del alumno: Bernal Ramírez Andre

enfocado a la prevención de accidentes en la cocina

[illegible]

Nombre del alumno: Cedillo Hernández Juan Daniel

Título del TT: Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas Mediante Ethernet enfocado a la prevención de accidentes en la cocina

[illegible]

Nombre del alumno: Rivero Enríquez Daniel Alejandro

Título del TT: Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas Mediante Ethernet enfocado a la prevención de accidentes en la cocina

[illegible]

8. Referencias

- [1] W. Bolton, *Mecatrónica*, 5th ed. Ciudad de México: Alfaomega, 2013.
- [1] G. Halfacree, *LA GUÍA OFICIAL DE Raspberry Pi para principiantes*, 4th ed. Reino Unido: Raspberry Pi Press, 2020.
- [2] E. Vildósola, *ACTUADORES*. Chile: Soltex Chile S.A. [Online]. Available: https://llamados.ancap.com.uy/docs_concursos/ARCHIVOS/1%20LLAMADOS%20EN%20TR%C3%81MITE/2018/REF.%2014-2018%20-%20OFICIAL%20TALLER%20B%20-%20PLANTA%20MINAS%20-%20PERFIL%20INSTRUMENTOS/2%20-%20CONOCIMIENTOS%20ESPEC%C3%8DFICOS/7_V%C3%81LVULAS%20DE%20CONTROL/ACTUADORES.PDF. [Accessed: 04- Nov- 2021]
- [3] "Prevención de accidentes domésticos", Cuaderno de Valores: el blog de Educo, 2021. [Online]. Available: <https://www.educo.org/blog/prevencion-de-accidentes-domesticos>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [4] "¿Por qué se producen los accidentes domésticos?", Fundación Cnse.org. [Online]. Available: <https://www.fundacioncnse.org/accidentesdomesticos/accidentes-domesticos.php>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [5] "FACUA-Consumidores en Acción", Facua.org, 2010. [Online]. Available: <https://www.facua.org/es/guia.php?Id=132>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [6] Inegi.org.mx, 2021. [Online]. Available: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2020_Pre_07.pdf. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [7] "Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares", Inegi.org.mx, 2021. [Online]. Available: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUTIH_2020.pdf. [Accessed: 06- Nov- 2021]
- [8] "El modelo de desarrollo en espiral como mezcla de cascada e iterativo", ASPgems, 2019. [Online]. Available: <https://aspgems.com/metodologia-de-desarrollo-de-software-iii-modelo-en-espiral/>. [Accessed: 04- Nov- 2021]
- [9] "Sistemas de Monitoreo Ambiental - Rosembiak Scientific - Ingeniería Life Science Health Care", Rosembiak Scientific - Ingenieria Life Science Health Care, 2008. [Online]. Available: <https://www.rosembiak.com/sistemas-de-monitoreo-ambiental>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [10] "SISTEMA DE MONITOREO AMBIENTAL RETRIEVER & PUPS", ProainShop, 2010. [Online]. Available: <https://proain.com/products/sistema-de-monitoreo-ambiental-retriever-pups>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [11] A. ASA, "Airthings Homepage", Airthings.com, 2021. [Online]. Available: <https://www.airthings.com/es/>. [Accessed: 30- Oct- 2021]
- [12] "Estación Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire", Tecnometrica.com.mx, 2021. [Online]. Available: <https://www.tecnometrica.com.mx/Estacion-Sistema-Monitoreo-Calidad-Aire.html>. [Accessed: 30- Oct- 2021]

9. Alumnos y Directores

Cedillo Hernández Juan Daniel. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2019630405, Tel. 55 6031 2318, email: jua.ce.500@gmail.com.

Firma: _____

Bernal Ramírez Andre. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2019630259, Tel. 55 2702 6960, email: real.andre.28@gmail.com.

Firma: _____

Rivero Enríquez Daniel Alejandro. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2019630352, Tel. 55 8102 7407, email: daniel.rivero132@gmail.com.

Firma: _____

Cervantes de Anda Ismael. - Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica ESIME IPN. Maestro en Ciencias en Ingeniería en Sistemas. SEPI-ESIME. Áreas de interés: Microcontroladores, Tecnologías Sustentables, Ecotecnologías, Control y Automatización. email: icervantesd@ipn.mx

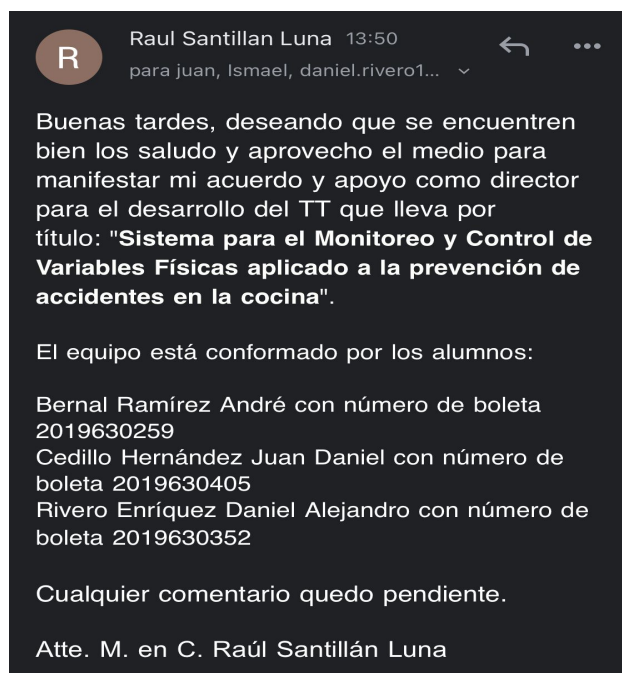
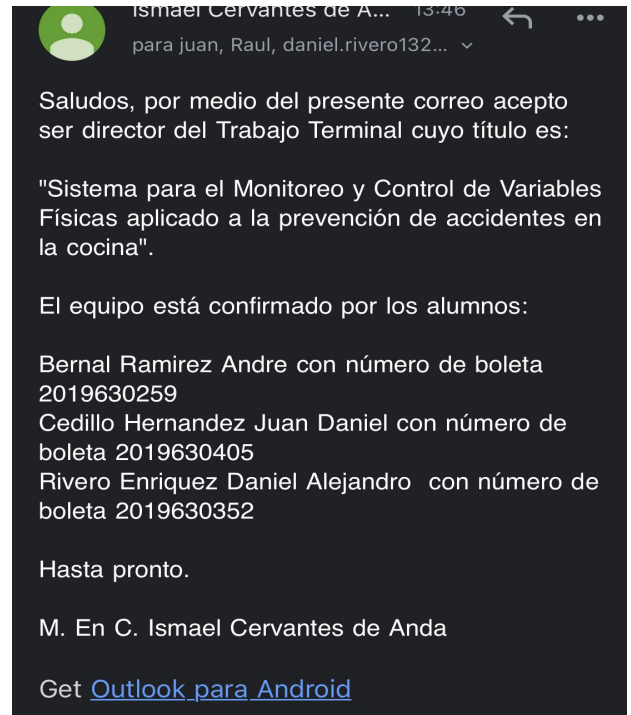
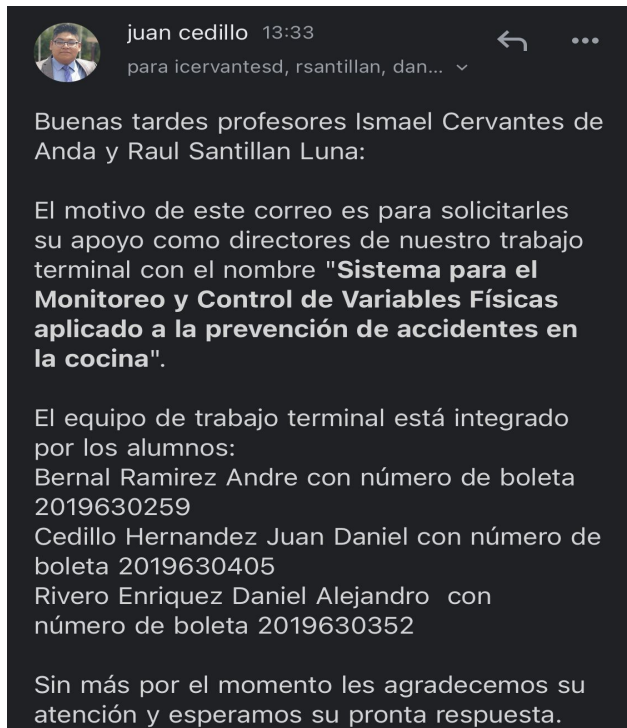
Firma: _____


Santillán Luna Raúl. - Lic. En Ciencias de la Informática IPN, M. en C. Dirección de Tecnologías de la Información UCUGS, Áreas de Interés: Sistemas electrónicos, Redes de computadoras, Desarrollo de Software y Hardware, email: rsantillan@ipn.mx

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.


TURNO PARA LA PRESENTACIÓN DEL
TRABAJO TERMINAL:



 **juan cedillo** 14:01
para icervantesd, rsantillan, dan... ▾

Yo, Cedillo Hernandez Juan Daniel, alumno de la Escuela Superior de Cómputo con boleta: 2019630405 estoy de acuerdo en trabajar en el Proyecto "**Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas aplicado a la prevención de accidentes en la cocina**" con mis compañeros:


Bernal Ramirez Andre con número de boleta 2019630259
Rivero Enríquez Daniel Alejandro con número de boleta 2019630352

 **yo** 13:58
para juan ▾

...

Yo, Bernal Ramírez Andre, alumno de la Escuela Superior de Cómputo con boleta: 2019630259 estoy de acuerdo en trabajar en el Proyecto "**Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas aplicado a la prevención de accidentes en la cocina**" con mis compañeros:

Cedillo Hernández Juan Daniel con número de boleta 2019630405
Rivero Enríquez Daniel Alejandro con número de boleta 2019630352

 **Daniel Alejandro Rive...** 14:04
para juan, Ismael, rsantillan, yo ▾

Yo, Rivero Enríquez Daniel Alejandro, alumno de la Escuela Superior de Cómputo con boleta: 2019630352 estoy de acuerdo en trabajar en el Proyecto "**Sistema para el Monitoreo y Control de Variables Físicas aplicado a la prevención de accidentes en la cocina**" con mis compañeros:

...

Bernal Ramirez Andre con número de boleta 2019630259
Cedillo Hernandez Juan Daniel con número de boleta 2019630405