



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**“MEMORIA DE DESEMPEÑO DE SERVICIO  
SOCIAL EN EL LABORATORIO  
COMPORTAMIENTO DE MATERIALES DEL  
CENTRO TECNOLÓGICO ARAGÓN”**

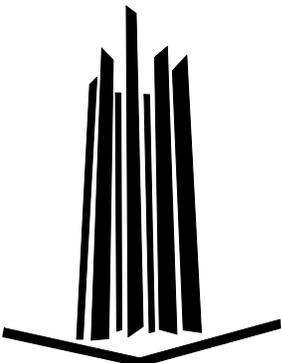
**MEMORIA DE DESEMPEÑO DE  
SERVICIO SOCIAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTAN:**

**ANDREA CANCHOLA GARCÍA**

**ERIKA LAGUNES LUCERO**



**DIRECTOR DE TESIS: ING. JUAN GASTALDI PÉREZ**

**SAN JUAN DE ARAGÓN, MÉXICO, 2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

En memoria del **Dr. Jaime Litvak King**,  
Sin su apoyo no podría haber formado parte de la  
Comunidad universitaria.

## **Andrea Canchola García**

### **Agradecimientos:**

A mi **madre Esther García Flores** por darme la vida y ser honesta, por que siempre hay una risa o carcajada que hace que todo no sea tan malo como parece, por el gran esfuerzo económico que hiciste para sacarnos adelante y por que junto a ti soy la persona más feliz y no me hace falta nada gracias. Te amo.

A mi **padre Ernesto Canchola Ramírez** por que sin ti no seriamos una familia completa y por que tú me ayudaste a elegir esta preciosa carrera.

A mis **hermanos Mercedes, Verónica, Ulises y Ana Laura** por que son mi ejemplo de esfuerzo, superación, por que todos ustedes me trazaron el camino del éxito y el amor al estudio, a los animales y a la vida, por que contribuyeron económicamente a este logro, muchas gracias.

A mis **tíos Carmen García y Roberto Garrido** por haberme dado una hermana que es indispensable en mi vida, y por su apoyo en todo momento.

A mi **novio Oscar Iván Guadarrama Delgado** por la paciencia y el amor incondicional que me tienes, por las veces que me he caído y me ayudas a levantarme, por que siempre me has impulsado a seguir logrando mis metas, en mis altas y bajas estas siempre conmigo y sobre todo por tu apoyo moral y económico. Te amo.

A mi **confidente, hermana y amiga Erika Lagunes Lucero** que en verdad sin ti, esta carrera tan complicada no la hubiese terminado, eres una persona tan completa que me es difícil describirte y agradecerte todo lo que hiciste por mi, mil gracias. Te quiero mucho.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por dejarme ser parte de ti, por cultivarme tantos conocimientos que me darán un mejor futuro en la vida, por que es un orgullo ser puma.

Estas palabras son tan poco para lo que les quiero decir, no tengo como pagarles su apoyo, de todo corazón muchas gracias.

## **Dedicatorias**

A los dos amores de mi vida a mi **madre Esther** y a mi **novio Oscar**.

## **Erika Lagunes Lucero**

### **Agradecimientos:**

A mi querida **Universidad** ya que por cinco años me enseñó que el reto no era solo ingresar, sino mantenerme dentro de la institución y encaminarme a ser el mejor ingeniero.

A mi **madre Jacqueline Lucero Rodríguez** por todo el apoyo que me ha dado. Mamá eres la mujer más sólida, fuerte y humana que he conocido, un gran ejemplo de amor y carácter.

A mis **hermanas Jack e Itzel** las amo! Gracias por enseñarme que las hermanas siempre pasan grandes momentos sobretodo con un bote de palomitas.

A todos mis **tíos y primos** por enseñarme que nuestra familia es la más hermosa del mundo.

**Jorgito y Nachito** los admiro por su tenacidad y valor ante la vida.

A todos los **maestros** que han contribuido en mi formación académica, algunos son grandes amigos.

**RAM**, gracias por todo el tiempo que me has dedicado, creeme que siempre aprendo algo nuevo a tu lado. Te quiero mucho.

A mis **grandes amigos** de la Universidad, en especial a **Beto y Andrea**, no tengo palabras para expresarles cuanto los quiero y los admiro.

**Andrea**, gracias por apoyarme en todo momento, jamás creí encontrar en la Universidad a una persona tan íntegra y leal. Gracias por permitirme concluir una etapa más a tu lado. Cuenta conmigo en todo momento. Dicen que las grandes personas no se olvidan porque trascienden y tú eres una de ellas. Los mejores deseos y todo el éxito del mundo. Con amor KIKA.

Al **Ing. José Manuel Cambronero** (qpd); siempre te voy a recordar como lo que fuiste: Un Gran Ser Humano.

## **Dedicatorias**

A mi madre Jacqueline Lucero Rodríguez y mis hermanas Jacqueline Lagunes Lucero e Itzel Lucero Rodríguez.

## ÍNDICE

### I. ANTECEDENTES

- Antecedentes
- Autobiografía de nuestra institución
- Primera infancia
- Los primeros éxitos durante mi adolescencia
- Una adulta Joven
- Carreras y áreas
- Carrera en Ingeniería Civil
- Carrera de Ingeniería en Computación
- Carrera en Ingeniería Mecánica Eléctrica

### II. SERVICIO SOCIAL

- Servicio Social
- Centro Tecnológico Aragón
- Servicios del Centro Tecnológico Aragón
- Laboratorio de Seguridad en Informática
- Laboratorio de Gratificación por computadora
- Laboratorio de Estudios Ambientales
- Laboratorio de Diagnóstico Energético
- Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Rehabilitación Urbana
- Laboratorio de Comportamiento de Materiales

### III. PROYECTOS DESARROLLADOS

- Proyectos Desarrollados
- Diseño de una Máquina de Hipertermia
- Hipertermia
- Características de un Equipo de Hipertermia
- Beneficios de la Máquina de Hipertermia
- Efecto Biológico
- Tiempo de aplicación
- Por que se dice que es eficaz
- Diseño de la Urna Electrónica
- Convocatoria para la Urna Electrónica
- Urna Electrónica del Campus Aragón
- Operación de la Urna Electrónica
- Actividades de la Prueba Piloto
- Etapas posteriores a la Prueba Piloto

### CONCLUSIONES

### ANEXO

### BIBLIOGRAFÍA

## **INTRODUCCIÓN.**

El objetivo de este sencillo trabajo tiene como finalidad brindar e informar sobre que carreras estudiar, así como y donde realizar el servicio social, el cual es un requisito para finalizar con nuestra formación académica. Todas las ingenierías en cualquiera de sus disciplinas, al igual que otras especialidades que nuestra facultad ofrece, forman parte del desarrollo humano, tecnológico y científico que son necesarios para el crecimiento de un país.

Sin embargo como alumnos hay ocasiones en que no sabemos como canalizar los conocimientos adquiridos durante nuestra formación, por tal motivo es difícil que podamos formarnos un mejor criterio. Por lo tanto deseamos sugerirles posibilidades y lugares donde poner en practica , lo adquirido en las aulas y sobre todo obtener la experiencia que siempre exigen las empresas a los egresados de todas las carreras y así poderle dar al país la creación y formación de profesionistas competitivos en todas sus ramas. Es por eso que deseamos que las próximas generaciones de profesionistas tengan una formación sólida y un amplio conocimiento sobre lo que tenemos como institución, así como las técnicas que se requieren en cada una de nuestras especialidades y podamos ser capaces de aplicar eficientemente los conocimientos y los procesos de desarrollo industrial adquiridos, como ocurre en nuestro caso especialmente para poder realizar investigaciones sobre problemas que tenemos en nuestro país y poder contribuir a soluciones y actualizaciones que se requieren para lograr la trasformación del país e ir a la vanguardia del desarrollo tecnológico, para que México sea exitoso y competitivo y pueda formar parte de la globalización.

También encontraran una autobiografía de la institución que se publico en el boletín de febrero de este año decimos ponerlo aquí, para honrar a la institución y sobre todo por que es una historia hermosa que nos conmovió y no la dejaremos al olvido.

Así alumnos de todos los bachilleratos que hayan concluido con sus estudios podrán considerarnos como su primera elección, en donde van a continuar sus estudios profesionales ya que se encontraran con los mejores ingenieros y el excelente nivel académico que tiene nuestra facultad.

Los alumnos que quieran realizar su servicio social encontraran aquí una pequeña guía que los orientará sobre lo que la institución ofrece en el Centro Tecnológico Aragón y sus distintitas áreas de desarrollo, que al concluir con su servicio social o prácticas profesionales habrán adquirido experiencia deseada.

## **CAPITULO 1**

### **ANTECEDENTES**

En este capítulo se verá la Historia de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Autobiografía de la Institución, Carreras y Áreas que Integran la FES ARAGÓN.

## **1. ANTECEDENTES.**

(1) La carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME) se redacta a mediados del siglo XIX, cuando el presidente Juárez reorganiza la educación en nuestro país, y crea, la Escuela Nacional de Ingenieros apoyándose con anterioridad en el Colegio de Minas, donde después se incluyen las carreras de Ingeniero Civil, Mecánico Electricista, Tipógrafo, Higrógrafo y Agrónomo.

Ante el impulso de Justo Sierra, nace la Universidad Nacional el 22 de septiembre de 1910, siendo parte fundamental de la Escuela Nacional de Ingenieros, la que 20 años más tarde se transforma en la Escuela Nacional de Ingeniería.

La Universidad Nacional de México recibe el carácter de Autónoma el 9 de julio de 1929, cambiando su nombre a Universidad Nacional Autónoma de México.

El H. Congreso Universitario aprobó la descentralización de estudios profesionales de la UNAM en febrero de 1974. El 23 de septiembre de 1975 se crea la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón. Y el 1° de enero de 1976 inicia sus labores.

El 31 de marzo del 2005 el H. Congreso Universitario, da el carácter y denominación de Facultad de Estudios Profesionales Aragón, después de reunir características para ser acreedora de esta ansiada distinción.

### **1.1 AUTOBIOGRAFÍA DE NUESTRA INTITUCIÓN.**

Nací en un polvorín, o mejor dicho en un terreno salitroso, un yermo en el que las garzas hacían un alto en su paso hacia el último reducto del lago de Texcoco; los patos y las grullas me habitaban desde mucho antes de que mi *alma* decidiera que aquí sería el sitio donde vendría al mundo.

Nadie hubiera aventurado que en esta extensión de tierra, ubicada en los límites de un naciente municipio, erigido como tal apenas 13 años antes de mi nacimiento, y en creciente expansión, se crearía una institución educativa que con el transcurrir de los años se convertiría en el centro universitario más importante de la zona.

Llegué al mundo para cubrir el vacío de oferta educativa profesional que demandaba la población de la periferia; profesores trabajadores y alumnos han puesto su desempeño y compromiso por colocar el nombre de la Universidad Nacional en alto y porque la formación profesional que se imparten en mis instalaciones sea no sólo de calidad, sino de vanguardia.

Es así como inicia mi historia, fui concebida por un hombre visionario, el rector Guillermo Soberón Acevedo, en cuya administración se aprobó el Programa de Descentralización de los Estudios Profesionales; poco después, mi génesis fue ratificada por el Consejo Universitario el 23 de septiembre de 1975.

Fuente: (1) a (2) Boletín Aragón, febrero 2006, de las páginas 1 a la 4.

## 1.2 PRIMERA INFANCIA.

Hoy, a 30 años de distancia, observo una de mis primeras fotografías, publicada en *Gaceta UNAM*, el 3 de octubre de 1975, solo tierra, sólo una gran extensión de un paraje semidesértico y los camiones materialistas que hacían fila por una empolvada vereda que más adelante respondería al nombre de Avenida Rancho seco.

Desde la incipiente Avenida Central se alcanza a ver mi esqueleto de varillas de castillos y trabes, eran las columnas vertebrales de los primeros tres edificios, de un total de 12 que se construirían más tarde.

El hormigón, grisáceo pero firme, daba forma a las paredes, a los salones y a los pasillos, mientras más allá, con su cuerpo cúbico se distinguía el área destinada a la biblioteca.

Así nací, sin cuna de oro ni pañales de seda, solo ese montón de tierra que reseca la piel, que los vientos levantaban y azotaba contra el rostro del puñado de aventureros, tierra que se metía a los ojos y de cuando en cuando enceguecía y provocaba el lagrimeo.

Dos mil 122 alumnos me vieron por primera vez el 19 de enero de 1976; no pude evitar observar el desencanto en muchas miradas que me comparaban con Ciudad Universitaria, miradas que en lugar de piedra volcánica coronando los murales de Siqueiros, se encontraban con garzas y patos que hurgaban entre los guijarros y terrones; tampoco pude evitar escuchar comentarios: me consideraban una especie de patito feo de la Universidad Nacional.

82 profesores se unieron en principio a este periplo, una travesía que lleva tres décadas de haberse iniciado; se trataba de docentes que creyeron en este proyecto académico y cuyo espíritu universitario no dejó pernear al desaliento que a ratos de colaba, igual que el polvo, por las rendijas de las puertas y ventanas.

Durante mi primera infancia sufrí una gran transformación, no sólo por que en cuatro años aumentaron mis aulas y edificios, sino por que la matrícula estudiantil creció hasta llegar a los diez mil estudiantes, en tanto que la planta académica se incrementó a cerca de los 500 académicos.

Ya no era esa recién nacida feúcha y terregosa; de las escuálidas briznas, abrojos y yerbajos silvestres, comencé a mostrar otra fisonomía; conforme pasaba el tiempo me hermosteaba, es que sembraron eucaliptos, casuarinas, fresnos, pirules, un gran trabajo para que la población estudiantil e incluso, esta zona geográfica, contara con áreas verdes.

Revertir las condiciones del suelo no fue tarea fácil; el salitre, seña inequívoca de que este lugar fue antaño un área lacustre, abrazaba cualquier especie sembrada hasta secarla; por ello, se cubrió el terreno con más de 8 mil carros de tierra y se fertilizó con abono de ganado, circunstancia no muy agradable porque el olor fétido me envolvió y por que el estiércol provocó la proliferación de moscas y mosquitos, que eran unos verdaderos *kamikases*.

Las generaciones futuras disfrutarían de los beneficios de esta cortina de árboles, gracias a la cual se contenían las densas nubes de polvo características en los meses de enero a abril.

Desde 1979 me enviaban de 150 a 400 camiones diarios de tierra y cascajo del eje vial 5 y de Eduardo Molina para relleno del terreno y configuración de nuevas áreas deportivas.

Para 1980 contaba con laboratorios para las ingenierías, con el taller de televisión para Periodismo y Comunicación Colectiva; la primera generación de 19 licenciaturas había egresado, también por primera vez un alumno obtenía el título, se trataba de José Anselmo Sánchez, de derecho.

Ese 7 de agosto de 1980, día del examen profesional, fue especial; el rector, Guillermo Soberón, quien se encontraba entre los invitados, expresaba que con el primer titulado se marcaba un hito en el desarrollo de la ENEP Aragón.

En mi memoria también guardo 1980 porque fue el año en que se terminaron de construir las torres y por que se abrieron los primeros estudios de Postgrado; en lo que se refiere a al escultura del artista plástico Mathías Goeritz, por que sus nueve columnas pronto se construirían en el emblema que identificaría a los universitarios aragoneses, y por que sea la Maestría en Enseñanza Superior.

Aunque en mi historia todavía no se haya registrado este hecho, hoy lo cuento no solo por lo emotivo del caso, sino por que habla de amor y compromiso que las primeras generaciones de alumnos guardaron.

El era alumno de Ingeniería Civil de séptimo semestre, padecía una enfermedad incurable que finalmente lo llevo a la muerte. ¿Su nombre? Juan Baeza Herrera, que le pidió a su madre que cuando muriera, todos sus libros fueran donados a la biblioteca. Quizá muchos estudiantes consultaron el texto *Métodos, planteamiento y equipo de construcción*, de entre los 14 que pasaron a formar parte del acervo bibliográfico de Aragón.

Cerca de mi sexto cumpleaños me encontraba en condiciones de ofrecer dos licenciaturas más: Ingeniería en Computación y Planificación para el Desarrollo Agropecuario que se sumaba a Arquitectura, Derecho, Diseño Industrial, Economía, Ingeniería Mecánica Eléctrica y Civil, Pedagogía, Periodismo y Comunicación Colectiva, Relaciones Internacionales y Sociología.

Con 12 carreras en mi haber, llegó el tiempo para dar mayor empuje a la difusión de la cultura, tarea sustantiva que fue lograda gracias a la construcción de un centro de extensión universitaria, el cual, a la postre, se erigiría prácticamente en el único centro cultural de esta zona. Integrado por un teatro, una sala de exposiciones, camerinos, y espacios para talleres, desde 1985 se yergue majestuoso, como un noble coloso que alberga la amplia gama de las manifestaciones artísticas.

Al cumplir mi primer decenio, las bases de mi existencia se habían construido por completo: mi crecimiento en adelante ya no sería cuantitativo, sino cualitativo. Se puso especial énfasis en el desarrollo de los estudios de Postgrado, ahora mis

instalaciones ofrecían la Maestría en Ciencias Penales y en Economía Financiera, además especialización en puentes.

### **1.3 LOS PRIMEROS ÉXITOS DURANTE MI ADOLESCENCIA.**

Otro proceso académico se empezó a gestar alrededor de mis 15 años; el desarrollo de la sociedad y la modificación de sus necesidades y con ellas, la reconformación del ámbito laboral, obligadas a la actualización de los planes de estudios de las licenciaturas para que los egresados pudieran responder con su preparación a las expectativas del nuevo orden profesional.

A la par y siempre con la meta de ofrecer nuevas y mejores opciones educativas, e ir a la vanguardia, en técnicas, métodos, temas y saberes, estrene un Centro de Educación Continua, con diplomados, cursos, y seminarios, no sólo para la comunidad interna, sino también para externa interesada en continuar con su preparación. Caso similar sucedió con el Centro de Lenguas Extranjeras con la ampliación de la enseñanza de los idiomas.

A mis 20 años, no pase inadvertida para el Banco Interamericano de Desarrollo, que apoyo a la universidad con la construcción del Centro Tecnológico; desde 1996 en este recinto se realizan proyectos para el mejoramiento ambiental y se emprenden investigaciones que van a la vanguardia científica y tecnológica, y cuyo trabajo en sus laboratorios han rendido frutos, como el desarrollo de nanosatélites o la construcción de la urna electrónica.

Los años finales de la década de los 90, representarían para mí otro momento relevante, pues me incorporo como entidad a los programas de Posgrado y con ello amplío mi oferta de estudios posteriores a la licenciatura: desde entonces en mis aulas se imparten las Maestrías y los Doctorados en Pedagogía, Derecho y Economía.

Todo esto sucede en pleno ascenso hacia mi madurez académica, en donde, como toda entidad he enfrentado dificultades de diversa índole, también he cometido errores, experiencias de las que he aprendido y trato de no repetir, pero de algo estoy segura, en esta etapa que ahora vivo, los frutos de esa siembra constante, se recogen diariamente.

Cada alumno que gana una gesta deportiva, que porta orgulloso la camiseta de Aragón, que levanta entre sus manos un trofeo, es muestra del espacio otorgado para el desarrollo de sus habilidades atléticas; cada estudiante que regresa a su casa con una presea, un reconocimiento o un diploma acreditando los primeros lugares en un concurso o en un certamen académico, señala la capacidad individual, pero también la institucional al haberlo dotado de las herramientas necesarias para el aprendizaje de nuevos conocimientos.

En el mismo caso de los profesores que han hecho de mi su hogar y quien día a día refrendan su compromiso con la Universidad Nacional y con la sociedad que deposita en ellos la formación de sus hijos. En su cátedra cotidiana, a través de

sus investigaciones, de sus conferencias, de sus premios, y distinciones, los integrantes de la planta académica aragonesa han sabido enaltecer a la máxima casa de estudios y a esta servidora: la más joven de las unidades multidisciplinarias.

#### **1.4 UNA ADULTA JOVEN.**

Casi llegando a mi treintena, fui objeto de una de las distinciones que más ansiaba, y sobre todo porque, modestia aparte, reunía las condiciones y características para ser acreedora a ella: me refiero a la aprobación por parte del Congreso Universitario, el 31 de marzo de 2005, del carácter y denominación de Facultad de Estudios Profesionales Aragón, denominación que en mi vida es un parte aguas, pues se traducen en un reconocimiento al desarrollo y madurez que he alcanzado.

Dos años antes, el Sistema Universidad Abierta se inauguraba con la carrera de Derecho, en tanto que nueve licenciaturas comenzaban un proceso más de actualización y/o adecuación de los planes y programas de estudio, trabajo que en fechas próximas empezara a rendir frutos para las futuras generaciones.

Los últimos pasos que he dado en este camino de formación universitaria se refieren a un proceso que vivo desde el año pasado: la acreditación de las doce licenciaturas, de las cuales puedo decir con orgullo que ya han sido reconocidas dos de ellas, Arquitectura (junio del 2005) y Diseño Industrial (diciembre del 2005), además de la certificación de los 14 laboratorios de las ingenierías en diciembre del 2004.

He dejado atrás mi niñez y mi adolescencia, soy una adulta joven, en la plenitud de su vida, la solidez de mis cimientos me da la confianza y la certeza sobre el futuro y como toda existencia, estoy segura que hay muchos obstáculos que sortear y desafíos que encarar; se que en cada paso he logrado sembrar el conocimiento, la ciencia, el arte y el deporte a miles de egresados, 26 generaciones que han cursado aquí sus estudios profesionales. Ellos, alumnos, ahora insertos en el campo laboral, con la prueba de que mi alma late en su espíritu. (2)

#### **1.5 CARRERAS Y AREAS.**

Nos enfocaremos únicamente en el área de las ingenierías y áreas que se imparten dentro del plantel (FES Aragón).

- Ingeniería Civil
- Ingeniería en Computación
- Ingeniería Mecánica Eléctrica

## 1.6 CARRERA EN INGENIERÍA CIVIL.

### PERFIL DEL INGRESADO.

Los alumnos que ingresen a esta carrera deben de tener las siguientes cualidades:

- Facilidad para las Matemáticas y la Física.
- Comprensión para el manejo de diferentes lenguajes numéricos, fórmulas y números.
- Reflexión, asimilación y aplicación de conocimientos.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Que sean muy creativos.

### ÁREAS CON LAS QUE CUENTA Y SU DEFINICIÓN.

Esta carrera cuenta con opciones de áreas para que puedan definirse y

especializarse en alguna de estas y estas pueden ser:

- **Estructuras:** Es la determinación de las cargas en los materiales para la construcción.
- **Construcción:** Es la cuantificación de materiales y su administración para llevar a cabo la construcción.
- **Hidráulica:** Estudia el cómo abastecer agua u otros líquidos a través de canales, presas hidroeléctricas, tuberías, entre otros, para el beneficio de la sociedad.
- **Sistemas y Transportes:** Consta en hacer proyectos de vías de comunicación para entrelazar entidades económicas.
- **Sociohumanísticas:** Es la búsqueda de la interacción hombre y contexto para el conocimiento de la aplicación y trayectoria de la ingeniería en la sociedad.
- **Ambiental:** Es el estudio de cómo impacta la infraestructura en el ambiente que rodea al ser humano.
- **Geotecnia:** Es el estudio de cómo se comporta el suelo con las cargas que le provocan una infraestructura.

### CAMPO DE DESARROLLO PROFESIONAL DEL INGENIERO CIVIL.

Es muy amplio el campo de trabajo del ingeniero civil, investigamos y encontramos algunas actividades que realiza el ingeniero civil:

- Sabe realizar estudios sobre la mecánica de suelos (geotecnia), para el desarrollo de las cimentaciones de las obras civiles.
- Planea y construye canales, presas, tanques, redes de agua potable, sistemas sanitarios, redes de alcantarillado, y sistemas hidráulicos.

- Puede planear y construir unidades habitacionales y zonas industriales.
- Construye vías de comunicación como carreteras, ferrovial, puertos, aeropuertos, etc.
- Se dedica también a la dirección de obras.

#### EMPRESAS DONDE EL INGENIERO CIVIL PUEDE DESARROLLARSE.

Es muy grande campo de trabajo con el que se pueden encontrar el ingeniero civil y en la red se encuentran muchas empresas que solicitan a ingenieros civiles.

- Constructoras de condominios.
- Centro de prevención de desastres
- Cemex.
- GRUPO TRIBASA.
- STE Metro.

#### PERFIL DEL EGRESADO

El alumno que haya concluido con sus estudios estará capacitado para:

- Encontrar soluciones a los problemas que se le presenten, lo llevara a un estudio de la teoría de toma de decisiones.
- Serán hábiles para supervisar el trabajo teórico y administrativo de otras personas.
- Analizar la información topográfica, sísmica y de suelos, además de utilizar métodos estadísticos con la finalidad de proporcionar pronósticos, como el crecimiento de la población, determinación de vientos, precipitación, ya calidad de agua.

### 1.7 CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN.

#### PERFIL DEL INGRESADO.

Los alumnos que ingresen a esta carrera deben de tener las siguientes cualidades:

- Facilidad para las Matemáticas y Física.
- Comprensión para el manejo de diferentes lenguajes numéricos, fórmulas y números.
- Reflexión, asimilación y aplicación de conocimientos.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Que sean muy creativos.
- Que les guste el manejo de las computadoras y sus lenguajes.

#### ÁREAS CON LAS QUE CUENTA Y SU DEFINICIÓN.

Esta carrera cuenta con opciones de áreas para que puedan definirse y especializarse en alguna de estas:

- **Diseño e Ingeniería en Computación:** Diseñar nuevos circuitos computacionales, microchips, y otros componentes electrónicos.
- **Arquitectura del Computador:** Diseñar nuevos sistemas de instrucciones computacionales y combinar componentes electrónicos u ópticos para proveer computadores eficientes a bajo costo.
- **Tecnología en Información:** Desarrollar y manejar sistemas de información brindando soporte a negocios y organizaciones.
- **Ingeniería en Sistemas de Comunicación:** Diseñar, integrar y desarrollar sistemas electrónicos y ópticos de comunicación.

## CAMPO DE DESARROLLO PROFESIONAL DEL INGENIERO EN COMPUTACION.

Los ingenieros en computación se especializan en áreas como sistemas digitales, sistemas operativos, sistemas de redes, software, entre otros. Los profesionales en el campo de la ingeniería en computación tienen por lo menos un título universitario. Sin embargo, muchos profesionales en la industria de la computación tienen títulos más avanzados. Los graduados en ingeniería en computación encuentran trabajo en una variedad de lugares como en las universidades, en la industria, y en organizaciones gubernamentales. Aquí puede encontrar una lista pequeña de áreas de investigación o vocacionales relacionadas con la ingeniería en computación.

- Ingeniería en diseño de equipo electrónico, computacional, médico y equipo de investigación.
- Ingeniería de instrumentación y control de plantas industriales.
- Ingeniería de operación y control en estaciones de comunicación (Televisión, radio, redes computacionales y telefónicas).
- Ingeniería de automatización de procesos industriales (sensores, robótica, controladores).

## EMPRESAS DONDE EL INGENIERO EN COMPUTACION PUEDE DESARROLLARSE.

- PDVSA
- BP Venezuela.
- McKinsey & Co.: Consultores en red.
- Andersen Consulting: Desarrollo con proyección internacional.
- Citibank: Escuela de talento financiero.
- CANTV: del monopolio a la competencia.
- Schlumberger.
- Telcel: Una empresa de jóvenes.
- Mavesa: Tecnólogos con sentido humano.

## PERFIL DEL EGRESADO

Las oportunidades de trabajo disponibles para los Ingenieros en Computación, abarcan virtualmente todos los segmentos de nuestra sociedad. Nuestros egresados pueden optar por:

- Trabajar en el área de sistemas de empresas privadas a niveles directivos, contribuyendo a definir, desarrollar e implantar tecnologías informáticas tendientes a optimizar los procesos productivos y estratégicos de la empresa.
- Trabajar para las empresas de cómputo nacionales y extranjeras más sobresalientes tanto en las áreas de software como de hardware, en el desarrollo de sistemas globales.
- Desarrollar su propia empresa para satisfacer la necesidad de bienes y servicios de cómputo del mercado nacional y extranjero.
- Participar en actividades de consultoría de sistemas y estrategias tecnológicas para organizaciones públicas o privadas.

## 1.8 CARRERA EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.

### PERFIL DEL INGRESADO.

Los alumnos que ingresen a esta carrera deben de tener las siguientes cualidades:

- Facilidad para las Matemáticas y la Física.
- Comprensión para el manejo de diferentes lenguajes numéricos, fórmulas y números.
- Interés hacia la solución práctica de problemas mecánicos y/o de electricidad.
- Reflexión, asimilación y aplicación de conocimientos.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Que sean muy creativos.
- Que les guste el manejo de las computadoras y sus lenguajes.
- Interés por los avances científicos y tecnológicos.
- Aptitud para tomar decisiones.

### ÁREAS CON LAS QUE CUENTA. Y SU DEFINICIÓN.

Esta carrera cuenta con tres opciones de áreas muy distintas, para que los alumnos puedan escoger y crean que puedan ser afines con sus gustos sobre en donde quieren desarrollarse.

- **Área Industrial:** Se enfoca principalmente en sistemas de producción, como manufactura, procesos industriales, ingeniería financiera, relaciones

laborales; y sistemas administrativos, como sistema de comercialización, sistemas de mejoramiento ambiental, planeación, administración de operaciones.

- **Área Mecánica:** El ingeniero mecánico se enfoca en Ingeniería de proyectos y energía, como plantas termoeléctricas, diseño de equipos de proceso, aire acondicionado, proyectos de energía, proyectos de instalaciones industriales; y Fabricación y diseño mecánico, como diseño herramental, instalaciones, robótica, sistemas de manufactura, metalurgia mecánica, instalaciones electromecánicas, vibraciones mecánicas.
- **Área Eléctrica y Electrónica.** Se enfoca en Energía eléctrica, como plantas generadoras, sistemas de transporte eléctrico, iluminación, calidad, protección de sistemas eléctricos, sistemas de distribución; en Comunicaciones, como sistemas de comunicaciones, radiación y propagación, radio, microondas y satélites, procesos digitales de señales, circuitos para comunicaciones; en Electrónica, como instrumentación electrónica, circuitos para comunicación, sistemas electrónicos de potencia, sistemas analógicos, audio y videos, control de procesos; y en Sistemas digitales, como diseñar sistemas digitales, diseños de sistemas con microprocesadores, circuitos integrales y transmisión de datos.

#### CAMPO DE DESARROLLO PROFESIONAL DEL INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO.

Ya que es muy amplio el campo laboral del ingeniero mecánico electricista, se deberán de elegir dependiendo su área de especialización por la que se decida por ejemplo:

- **ÁREA INDUSTRIAL**, aquí el campo de trabajo del ingeniero industrial se ubica en el sector productivo, comercial y de servicios.
- **ÁREA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA.** Ellos laboran en instituciones del sector público, como en industrias del sector privado, en el área eléctrica, siderúrgicas que les permiten desarrollarse.
- **ÁREA MECÁNICA.** El ingeniero mecánico se emplea de igual forma en la industria y en el área de servicios.

#### EMPRESAS DONDE EL INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO PUEDE DESARROLLARSE.

El Ingeniero Mecánico Electricista puede laborar básicamente en todo tipo de empresa públicas y privadas de bienes y servicios: transporte maquinaria, energéticos, maquinaria, en la industria eléctrica y electrónica, de comunicaciones, metal mecánica, siderúrgica de la transformación petrolera.

- STC Metro.
- PEMEX
- LUZ Y FUERZA DEL CENTRO
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

- TELEFONOS DE MÉXICO
- SECRETARIA DE MARINA
- SCT

Y un sin fin de trabajos en la industria privada.

## PERFIL DEL EGRESADO

Ya tendrán el dominio completo de las ciencias físicas, matemáticas, económicas, administrativas y habilidades en:

- Como dominan los conceptos de física, principalmente en las área de mecánica, termodinámica, electricidad y magnetismo.
- Ya contarán con una preespecialización por haber cursado un paquete optativo de asignaturas que corresponden a su área que eligieron (Mecánica, Eléctrica y Electrónica, Industrial).
- Tiene los conocimientos generales en aspectos sociales y humanos para desarrollar cualquier actividad.
- Tiene la capacidad para adaptarse a cualquier condición del medio ambiente.
- Se actualiza constantemente para resolver las necesidades del país.
- Utiliza su ingenio y creatividad para tomar decisiones acertadas, así como para innovar y crear tecnologías mediante la investigación utilizando la mente ágil, objetiva y analítica que los caracteriza.
- Asume su responsabilidad con objetividad, ética y flexibilidad y sentido crítico de servicios social.

## **CAPITULO 2**

### **SERVICIO SOCIAL**

En este capítulo se explica donde realizamos el Servicio Social, Laboratorios con los que cuenta el Centro Tecnológico Aragón; la forma de trabajo y servicios del mismo.

## **2. SERVICIO SOCIAL.**

El servicio social es una actividad temporal, pero obligatoria para poder egresar de la universidad, y formará parte de la preparación profesional ya que nos permite adquirir experiencia. El servicio social tiene una duración de seis meses o 480 horas, depende del lugar donde se realice.

Aquí se les informará de algunas dependencias en donde podrán prestar su servicio social:

PEMEX, Comisión Federal de Electricidad, el Metro, en alguna Delegación o Municipio, en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, etc., y en cualquier dependencia de Gobierno, siempre y cuando apliquen los conocimientos adquiridos sobre la carrera.

Por encima de todas estas entidades esta el Centro Tecnológico Aragón, por que aquí esta uno de los Centros más completos de investigación y desarrollo estudiantil; a continuación describiremos el Centro Tecnológico Aragón y sus áreas de desarrollo.

### **2.1 CENTRO TECNOLÓGICO ARAGÓN.**

Al conmemorarse el XXV Aniversario de la ENEP Aragón, la planta docente estaba integrada por 1,960 académicos, en los que se incluyen maestros fundadores y de reciente incorporación. El principal reto para ellos era hacer frente a los desafíos que la reforma universitaria encierra, con la firme convicción de que, con ese espíritu emprendedor que les es característico, se logrará mantener muy en alto la imagen que la escuela ha proyectado en todo momento.

Para dar servicio a la industria y atender las necesidades e inquietudes de investigación, en 1996 fue creado el Centro Tecnológico Aragón, en donde se desenvuelven los alumnos de las carreras de: ingeniería, arquitectura, diseño industrial, comunicación y periodismo, entre otras.

### **2.2 SERVICIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO ARAGÓN.**

El Centro Tecnológico presta sus servicios a entidades gubernamentales en el sistema de investigación y desarrollo; por ello contiene varios laboratorios especializados en diversas áreas, materias y proyectos, la mayoría respaldados por Bancomext.

### **2.3 LABORATORIO DE SEGURIDAD EN INFORMATICA.**

Este laboratorio realiza las siguientes funciones:

- Configuración, instalación y análisis de herramientas de seguridad para las distintas plataformas existentes en laboratorio (UNIX, LINUX, WINDOWS, MAC y SO).
- Análisis, diseño e implementación de protocolos criptográficos de seguridad y su implementación.
- Evaluación y diseño de sistemas de seguridad para ámbitos específicos tales como correo electrónico, comercio y transacciones electrónicas, redes locales, intranets, Web, entre otras.
- Seguridad en lenguajes de programación como Java, C, Perl, Fortran, etc.

### **2.4 LABORATORIO DE GRATIFICACIÓN POR COMPUTADORA.**

Este laboratorio realiza las siguientes funciones.

- Generación de fotos mosaicos, que van dirigidos a empresas de publicidad.
- Generación de imágenes y animaciones en 3D (simulación, aplicación didácticas y de capacitación).

### **2.5 LABORATORIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES.**

Este laboratorio se encarga de las siguientes investigaciones.

- Evaluación ambiental.
- Evaluación de calidad de agua y emisiones de gases en chimeneas (gases de combustión, NOx y SO<sub>2</sub>).
- Evaluación de la calidad acústica y lumínica dentro del centro de trabajo y del riesgo ambiental, e impacto ambiental de las actividades de las empresas.
- Medición puntual de la concentración de contaminantes en el aire.
- Desarrollo de programas ambientales para la disminución de la generación de efluentes, residuos y emisiones.
- Desarrollo de un programa de buenas practicas ambientales, acorde al giro y tamaño de las empresas.
- Diseño de programas para el ahorro y uso eficiente de agua y para el tratamiento de aguas residuales.
- Estación meteorológica del Centro Tecnológico Aragón.

### **2.6 LABORATORIO DE DIAGNOSTICO ENERGÉTICO.**

El laboratorio de diagnostico realiza las funciones en:

- Diagnostico de consumo de energía térmica, como en generadores y líneas de distribución de vapor.

- Hornos, compresores de aire, sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Diagnostico de consumo de energía eléctrica, control de la demanda de energía eléctrica, iluminación, eficiencia en motores eléctricos.
- Cursos y talleres de diagnósticos energéticos, ahorro de energía de iluminación, ahorro de energía en motores eléctricos y administración de la energía.
- Mejorar la productividad de la planta y sector domestico mediante la normalización de procesos y uso de la energía.
- Programar y realizar con oportunidad las tareas de mantenimiento de los sistemas de consumo de energía en el sector industrial, público y domestico circundante a la FES Aragón.

## **2.7 LABORATORIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y REHABILITACIÓN URBANA.**

Este laboratorio realiza las siguientes actividades:

- Estudio sobre el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en los proyectos, calidad del agua y estado trófico de las lagunas El Rodeo y Cuatetelco en el Estado de Morelos.

## **2.8 LABORATORIO DE COMPORTAMIENTO DE MATERIALES.**

Este es el laboratorio en el que realizamos el Servicio Social, aquí se desarrollan proyectos como:

- Desarrollo tecnológico e industrial.
- Selección de materiales para usos mecánicos.
- Mejora tecnológica continúa de los procesos productivos.
- Análisis de fallas en materiales.
- Ensayos mecánicos (dureza, torsión, impacto, fatiga).
- Ensayos no destructivos (ultrasonido, partículas magnéticas y líquidos penetrantes).
- Ensayos Tribológicos (fricción, desgaste, lubricación).
- Tratamiento térmico y acabados superficiales.
- Análisis experimentales de esfuerzos para el re-diseño (fotoelasticidad).
- Análisis de procesos de manufactura (proceso de deformación plástica y corte de materiales).

En el siguiente capítulo les ampliaremos más la información sobre nuestros proyectos que desarrollamos en el laboratorio.

## **CAPITULO 3**

### **PROYECTOS DESARROLLADOS**

En este capítulo detallamos los Proyectos en los que participamos; Máquina de Hipertermia para el Instituto Mexicano del Seguro Social. Diseño de la Urna Electrónica para las Elecciones de Jefe de Gobierno y Diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal 2006.

### **3. PROYECTOS DESARROLLADOS**

Durante nuestra estancia como prestadoras de Servicio Social, desarrollamos las siguientes actividades:

- Asistencia a cursos y seminarios internos del Centro Tecnológico Aragón.
- Elaboración de manuales para Ensayos no Destructivos (Partículas Magnéticas y Líquidos Penetrantes).
- Participación en el proyecto “Diseño de una Máquina de Hipertermia” para el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Colaboración en el proyecto “Diseño de la Urna Electrónica para las Elecciones de Jefe de Gobierno y Diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal 2006”.

Los cursos y seminarios estuvieron dirigidos al manejo de los equipos que integran el Laboratorio Comportamiento de Materiales como son: computadoras, microscopios, tornos, devanadoras, elementos químicos (ácidos, polímeros y metales), máquinas soldadoras, herramientas de precisión, etcétera.

Posteriormente se presentaron dos grandes proyectos, Diseño de una Máquina de Hipertermia y Diseño de la Urna Electrónica para el IEDF, los cuales por tener mayor relevancia se detallan a continuación.

#### **3.1 DISEÑO DE UNA MAQUÍNA DE HIPERTERMIA.**

Este fue el primer proyecto de diseño en el que colaboramos, sin embargo no lo pudimos concluir por la falta de recursos económicos, pero no nos impidió investigar lo que en teoría realizaría esta maquina y aquí les presentamos nuestra investigación.

##### **3.1.1 HIPERTERMIA.**

La Temperatura es el grado de intensidad de calor de un cuerpo, especialmente cuando se lo mide por la escala de un termómetro. La temperatura normal del cuerpo humano es de 98.6°F (37°C). La Hipertermia o fiebre es el calor interno del cuerpo humano que empieza a generar cuando existe un problema de salud, la hipertermia se da cuando el cuerpo encuentra un organismo extraño y lo trata de eliminar a base de el calor interno que genera el cuerpo, algunas causas comunes son:

- Infecciones bacterianas o virales
- Artritis
- Infección por VIH

- Colitis
- Cáncer

La hipertermia no es una enfermedad y no es un enemigo, es parte importante de las defensas del cuerpo contra la infección.

La mayoría de las bacterias y virus que causan las infecciones en los humanos prosperan mejor a 37°C, de tal manera que elevar la temperatura algunos grados puede darle al cuerpo su mejoría. Además, la hipertermia activa el sistema inmune del cuerpo para fabricar más glóbulos blancos, anticuerpos y otros agentes que luchan para combatir los males.

Muchos de nosotros tratamos de combatir a la fiebre sin saber que es una lucha del cuerpo para aliviarse, sin embargo le daremos un camino diferente a la temperatura ya que la dirigiremos a lugares específicos.

La maquina que llego a nuestras manos tenía regeneradores celulares por transferencia energética mediante el uso de corrientes eléctricas alternas de radio frecuencia transmitidas mediante la utilización de placas.

### **3.1.2 CARACTERISTICAS DE UN EQUIPO DE HIPERTERMIA**

FRECUENCIA DE TRABAJO: 0.8MHz, 1MHz, 1.2MHz.

SALIDAS PLACAS AUTOMATICAS: 4

TENSIÓN Y POTENCIA DE SALIDA: Módulos Automáticos y Manuales 40Ω y 1000Ω, V rms (aprox.) 320 y 380, Watt rms (aprox.) 130 y 75.

TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 230Va.c.+/- 10%

POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA: 750 W

TEMPERATURA AMBIENTAL DE TRABAJO: 0 a 40°C

SUPERFICIE DE LAS PLACAS AUTOMÁTICAS: aprox. 45 cm<sup>2</sup>

### **3.1.3 BENEFICIOS DE LA MAQUINA DE HIPERTERMIA.**

Comprobamos que se trata de un sistema de trabajo basado en un método de extrema sencillez, este sistema de trabajo se basa en un equipo de electroterapia que usa la hipertermia como elemento base, este equipo es utilizado en departamentos de rehabilitación y fisioterapia de hospitales o consultorios médicos privados.

### **3.1.4 EFECTO BIOLÓGICO**

El efecto biológico que la hipertermia origina en el organismo está más en consonancia con las reacciones biológicas naturales como por ejemplo:

- El calentamiento interno de los tejidos es más lento, pero más perdurable que con otros sistemas de termocalefacción interna. Los tejidos tardan más tiempo en calentarse, pero su efecto biológico es más potente y duradero.
- El proceso de activación de las reacciones biológicas es más lenta, pero está más en contacto con las reacciones metabólicas del cuerpo humano. El organismo tarda más en convertir la corriente en calor profundo.
- Por lo cual son más parecidas a los procesos biológicos que realizan nuestro cuerpo de forma natural y, por lo tanto, más efectivas terapéuticamente. Actúa directamente sobre la célula enferma: el paso de la corriente genera un aumento de las reacciones metabólicas en los tejidos comprendidos entre las dos placas de tratamiento. Ello produce un mayor drenaje y eliminación de los metabolitos que circundan la célula enferma y una mayor mitosis celular.
- La resistencia de los tejidos al paso de esta provoca una elevación interna de la temperatura. El organismo envía al elemento refrigerador del cuerpo para refrigerar la zona sobrecalentada: LA SANGRE.

### **3.1.5 TIEMPO DE APLICACIÓN.**

Para que curse el efecto biológico, sólo es necesario aplicar el tratamiento en sesiones aproximadas de veinte minutos, sin embargo en el display existen rangos de quince y veinticinco minutos. El periodo de tiempo es un criterio orientativo, en el que también influye la intensidad a la que se programe el aparato, la zona de aplicación, el accesorio seleccionado.

### **3.1.6 POR QUE SE DICE QUE ES EFICAZ.**

Este aparato favorece muy internamente la regeneración celular, por lo que los tejidos se reproducen más rápidos y mejor.

Se produce un drenaje intercelular, liberando a la célula enferma del bloqueo de los metabolitos y desechos.

Se estimula la liberación de las endorfinas, las cuales son las responsable del prolongado efecto anestésico y analgésico del aparato ante el dolor.

## **3.2 DISEÑO DE LA URNA ELECTRÓNICA.**

Siendo éste nuestro segundo proyecto y contando con el presupuesto del IEDF, participamos en las diferentes etapas del proyecto.

### **3.2.1 CONVOCATORIA PARA LA URNA ELECTRÓNICA.**

Tras dos años de trabajo por parte de estudiantes y profesores de cuatro instituciones universitarias, se llevó a cabo la última presentación de las urnas electrónicas, proyecto convocado por el Instituto Electoral del Distrito Federal (IEDF).

Las instituciones participantes incluyeron a la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma Metropolitana. A todas nos eligieron debido al dominio en el área de ciencia y tecnología que tenemos, así como la calidad de los docentes y alumnos y el prestigio con el que contamos, así lo confirmó María Elena Homs, presidenta de la comisión de Organización y Geografía Electoral del IEDF.

Homs aseguró que este evento no fue un concurso, sino una exposición de proyectos “para sumar la experiencia de cada institución, pues cada una trabaja la tecnología desde un diferente enfoque”. Se tomará lo mejor de cada urna expuesta y se conjuntarán las ventajas de las cuatro máquinas en un aparato que el Órgano Electoral Capitalino podría implementar en las elecciones locales de 2006.

Como institución para nosotros representa un gran compromiso haber sido llamados a proponer ideas para el diseño de este dispositivo que ya se utiliza en países como Brasil y Estados Unidos.

Este proyecto contribuye centralmente al cumplimiento de la Misión de nuestro Campus porque buscamos desarrollar objetos que contribuyan con la sociedad en todos los campos posibles. Además nos permite hacer investigaciones en las ramas principales de la ingeniería.

El sistema en el que trabaja el Instituto Politécnico Nacional de la urna reproduce sonidos y tiene una máscara anexa en sistema braille, además de contar con los requerimientos que el IEDF solicita.

Daniel Suzuki, encargado del proyecto del IPN, dijo que la urna cuenta con todas las medidas de seguridad que la hacen absolutamente confiable.

Estas garantizan la secrecía del voto, evita la duplicidad de sufragios, los contabiliza con rapidez, permite auditar la votación y en caso de robo, imposibilita el acceso a la información contenida.

La urna también cuenta con un dispositivo que es capaz de recibir el voto, hacer el recuento en las distintas opciones que se presenten, por partido o candidato de cada institución política, hacer la totalización y presentar los resultados impresos.

La urna es portátil, no pesa más de 10 kilogramos, operará de manera autónoma con batería, no se conecta a nada específico durante su operación en el proceso

de votación; sólo se activa, se pone a funcionar con la batería que opera durante toda la jornada electoral de 10 horas, según marca la ley.

Y los resultados se guardan en la memoria del equipo y sólo podrán ser extraídos por el IEDF.

Para evitar cualquier intento de que una persona ajena al proceso conozca los resultados, éstos se guardan para mantener los datos confidenciales.

Guardar los resultados hacen que no se puedan ver, se necesita un procedimiento de cómputo especial para poderlos descifrar e interpretar.

### **3.2.2 URNA ELECTRÓNICA DEL CAMPUS ARAGÓN.**

Participamos alumnos del Centro Tecnológico Aragón, coordinados por Gianfranco Bisiacchi, Marcelo Pérez y Jesús Hernández.

Alumnos de ingeniería en computación e ingeniería mecánica eléctrica de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, presentamos un prototipo de la urna electrónica a las autoridades del Instituto Electoral del Distrito Federal (IEDF), elaborada en el Centro Tecnológico Aragón.

El propósito es que las soluciones tecnológicas propuestas sean incluidas en el diseño final que se utilizara en un ejercicio público piloto en las elecciones para Jefe de Gobierno y Diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal 2006.

La propuesta se hizo en respuesta a la convocatoria emitida por el IEDF, donde invitaban a las instituciones de educación superior del país a desarrollar proyectos para una urna electrónica que cubriera ciertos requisitos. Entre ellos tener un peso menor a ocho kilos, una batería para trabajar por mas de 12 horas, un costo menor a 800 dólares, un gabinete transportador liviano, contener un dispositivo físico para trasladar la información de la jornada electoral de manera cifrada, un mecanismo para auditar la urna, un sistema operativo confiable y seguro, contar con una impresora, facilidad de uso para los representantes de casilla y los electores, así como considerar un sistema de audio para los débiles visuales.

Nuestro equipo fue coordinado por Gianfranco Bisiacchi, Marcelo Pérez y Jesús Hernández, contamos con cuatro meses para desarrollar el software. Este software tiene la ventaja de haberse desarrollado con el sistema operativo Linux que es un sistema estable, sencillo para los usuarios. El lenguaje esta operado con lenguaje C++, el cual garantiza un excelente funcionamiento, de acuerdo con Jesús Hernández, es uno de los más seguros y estables en el mundo, de manera que los datos y resultados solo serán vistos por personal autorizado.

Otra ventaja de esta aplicación tecnológica es que fue desarrollada en software libre, evitando así que el instituto pague derechos de autor. Los datos son transmitidos por TCP/IP, la forma habitual en que se genera la comunicación en Internet.

La urna y la impresora incorporada se encargan de emitir las actas de apertura de casillas, esto lo elaboro Javier Jiménez, con apoyo de alumnos de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

El circuito para la administración de energía (la batería) y el gabinete para la urna fueron diseñados en los laboratorios de Medición e Instrumentación y de Comportamiento de Materiales de la FES ARAGÓN, por los profesores Julio Bernal y Javier Jiménez.

Para conseguir un proceso electrónico de votaciones operativo, alumnos y coordinadores dividieron en tres fases el manejo de la urna y de la información obtenida en la jornada. En la prevotación se debe configurar la computadora para el tipo de elección que se vaya a realizarse, se efectúa el registro de candidatos y partidos con sus nombres fotos y el sonido de sus voces (para facilitar el sufragio a invidentes). Todo se almacena en la base de datos de un equipo integrador con sede en el IEDF, para que una vez que los contendientes políticos hayan autorizado la información se vacíe en unos dispositivos móviles, tanto como urnas se coloquen, que después alimentaran el sistema de cada computadora.

En la etapa de votación, antes de instalar la casilla, el presidente de la misma debe efectuar pruebas de sonido, imagen e impresión para asegurarse que la urna funciona bien. En caso contrario se desactiva el aparato y el IEDF proporcionara un equipo de emergencia.

El presidente de casilla es el único responsable del dispositivo, es quien carga los datos de los contendientes y de la elección. Así mismo manda imprimir las actas de apertura. Iniciada la jornada electoral, se realizara el procedimiento habitual de identificación para sufragar, pero con la diferencia de que ahora el presidente de casilla oprime un botón que activa la urna y un semáforo con luz roja que indica al ciudadano que puede emitir su voto. Los observadores electorales verifican que cuando se prenda ese foco solo haya un votante. Cuando el elector confirme su voto, se encenderá automáticamente una luz verde, y el sistema ya no admite otro sufragio de la misma persona.

Al cierre de casillas, durante la fase de posvotación, después de llenar las actas respectivas, el presidente vacía la información de la urna de nueva cuenta en el dispositivo móvil (USB), quedando así almacenados los votos cifrados y las bitácoras de la jornada, para posteriormente entregarlos en el distrito electoral correspondiente, donde los representantes del partido y observadores podrán ver a través de un proyector, el computo de sufragios, el grado de participación ciudadana y el desarrollo de la elección.

En caso de que ocurriera una impugnación se recurre a la urna física, se revisan los archivos de las bitácoras y los comprobantes de votación que se imprimieron cuando los ciudadanos sufragaron.

### **3.2.3 OPERACIÓN DE LA URNA ELECTRÓNICA.**

Sobre la operación de nuestra urna, no se requiere tener ninguno conocimiento de computación, es un diseño pensado en un usuario de la calle, cuyo contacto con la tecnología es a nivel de uso de un teléfono o equipo de cajero automático.

Los pasos a seguir, es que una vez que la urna está activa para recibir el voto, el ciudadano tendrá que elegir de una boleta electoral que se presentará en la pantalla aquel partido que sea de su preferencia poniendo el dedo sobre la pantalla.

Una vez que él ha elegido tocando la pantalla del partido, la urna le presentará de nuevo el logotipo del partido y la foto del candidato y le preguntará, mostrándole una leyenda en la propia pantalla si está seguro de su elección o no.

Luego, se le mostrará las opciones si o no y el votante volverá de nuevo tocando la pantalla a decir por alguna alternativa para confirmar su voto. El dispositivo, tiene mensajes grabados para dar las opciones a quienes no sepan leer.

Así mismo, una vez que se ha emitido el voto, la urna imprimirá un comprobante que caerá dentro de la misma urna electrónica, que servirá en caso de una impugnación, para hacer la auditoria.

El voto, se contabilizará electrónicamente y el papelito estará siempre asociado y servirá para auditar el funcionamiento de la urna y comprobar que la votación electrónica corresponde a cada uno de los comprobantes.

Y para aquellos que no quieran emitir su voto, la urna tiene un espacio dentro de la boleta que presenta en la pantalla, en el que el usuario tiene la opción de poner voto nulo y entonces la urna imprime un papelito que dice "voto por nadie" y cae a la urna de plástico.

Para que el votante emita su voto el presidente de la mesa de casilla le entregará un código de barras, que sólo servirá una sola vez, con el que se activará la urna durante 90 segundos para emitir el sufragio. Una vez hecho el procedimiento, el código de barras se volverá a canjear por la credencial de elector y se le pondrá la tinta, al tiempo que se desechará ese código.

El código de barra es único para cada casilla, es decir que no puede ser usada en ninguna otra, por lo que si fueran robados simplemente no los aceptaría otra urna.

Si existiera un robo de urnas, no se podría conocer el contenido de la misma, porque los datos están amarrados a ella y el único que podría hacer la manipulación es el IEDF.

Sobre los tiempos en los que se generarían los resultados, son muy cortos, aunque ello corresponderá determinarlo al IEDF, pero deberían estarse entregando resultados confiables en un lapso de tres o cuatro horas al término de la jornada.

### **3.2.4 ACTIVIDADES DE LA PRUEBA PILOTO.**

Para el desarrollo de las actividades de la Prueba Piloto, se conformaron tres grupos de trabajo que operarán bajo la coordinación general de la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral:

1. El Grupo de Operación, se encarga de coordinar las actividades de planeación y desarrollo de la Prueba Piloto, así como de definir las directrices operativas para su realización. Está integrado por el Secretario Ejecutivo, Directores Ejecutivos y Directores de Unidad, del Instituto Electoral del Distrito Federal.
2. El Grupo Técnico, es el responsable de ejecutar las actividades en materia de informática, de telecomunicaciones y de apoyo a los trabajos del Grupo de Operación y de Seguimiento. Está integrado por especialistas de cuatro prestigiadas instituciones mexicanas de educación superior (UNAM, UAM, IPN e ITESM), así como también del Tribunal Superior Electoral de Brasil, y el Instituto Electoral del Distrito Federal.
3. El Grupo de Seguimiento, se encarga de formular observaciones y opiniones para asegurar la transparencia y objetividad en su ejecución. Está integrado por representantes técnicos de los partidos políticos, quienes tienen la información detallada sobre el desarrollo del proyecto.

### **3.2.5 ETAPAS POSTERIORES A LA PRUEBA PILOTO.**

En caso de que los partidos políticos y los ciudadanos del Distrito Federal acepten la propuesta de utilizar urnas electrónicas para el ejercicio del voto, el Instituto Electoral del Distrito Federal se abocará al desarrollo de las siguientes etapas del proyecto: proponer a la Asamblea Legislativa las modificaciones al Código Electoral del Distrito Federal, que permitan poner en práctica los avances tecnológicos en la materia y, en su caso, diseñar la urna electrónica idónea para el proceso electoral en la capital de la República Mexicana.

## CONCLUSIONES

- Es bien sabido que muchos alumnos de bachillerato no tienen una buena orientación vocacional sobre que son las ingenierías, leyendo este trabajo, encontrarán una excelente guía de apoyo para optar por el área de las fisicomatemáticas y así elegir alguna de las ingenierías que se imparten dentro de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.
- El Centro Tecnológico Aragón permite que los alumnos de cualquier carrera de la Facultad de Estudios Superiores Aragón realicen su Servicio Social, ya que el Centro es Multidisciplinario y te enseña a trabajar en equipo.
- Dentro del Laboratorio Comportamiento de Materiales, se estimula al alumno a tener iniciativa y así desarrollar proyectos innovadores, siendo el objetivo principal del mismo.
- Se elaboran manuales técnicos para Ensayos no Destructivos, los cuales permiten una adecuada operación de los equipos internos del Laboratorio.
- Se inició el proyecto de la “Maquina de Hipertermia”, el cual por falta de recursos no se concluyó, pero teóricamente el prototipo está concluido.
- Se diseño e implementó el proyecto “Diseño de la Urna Electrónica para las Elecciones de Jefe de Gobierno y Diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal 2006”.
- Los alumnos que prestan su Servicio Social en el Centro Tecnológico Aragón al concluir su periodo tienen una base más sólida, ya que aprenden a trabajar en equipo, conocen nuevas técnicas y formas de investigación, e indirectamente adquieren conocimientos de otras áreas, las cuales enriquecen al alumno.

## ANEXO



(\*) El lema de la Universidad Nacional, “POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”, nació en un acuerdo firmado el 27 de abril de 1921, siendo Rector el licenciado Vasconcelos. Rezaba así: “Considerando que a la Universidad Nacional corresponde definir los caracteres de la cultura mexicana, y teniendo en cuenta que en los tiempos presentes se opera un proceso que tiende a modificar el sistema de la organización de los pueblos, sustituyendo las antiguas nacionalidades, que son hijas de la guerra y la política, con las confederaciones constituidas a base de sangre e idiomas comunes, lo cual va de acuerdo con las necesidades del espíritu, cuyo predominio es cada día mayor en la vida humana, y a fin de que los mexicanos tengan presente la necesidad de fundir su propia patria con la gran patria hispanoamericana que representará una nueva expresión de los destinos humanos; se resuelve que el escudo de la Universidad Nacional consistirá en un mapa de la América Latina con la leyenda de POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU. Se significa en este lema la convicción de que la raza nuestra elaborará una cultura de tendencias nuevas, de esencia espiritual y libérrima. Sostendrán el escudo un águila y un cóndor, apoyado todo en una alegoría de los nopales y el nopal azteca.

(\*) Taracena, Alfonso. José Vasconcelos. Ed. Porrúa, S.A. Septiembre de 1990. pp. 19

## **BIBLIOGRAFÍA**

(1),(2) Boletín Aragón, febrero de 2006. pp. 1-4.

Manual de bienvenida para los alumnos de nuevo ingreso Ingeniería Civil, agosto de 2005. pp. 4-6.

Revistas del IEDF sobre la Convocatoria de las Urnas Electrónicas.

Gacetas UNAM, febrero de 2006. pp. 10-19.

Marino Lombao, C., <La magnetoterapia se introduce en España>, red. El médico.

Bistolfi, F; "Campi magnetici in medicina", Ed. ;Minerva Torino, 1983. pp. 125, 146-152

## **PÁGINAS WEB**

[http://www.aragon.unam.mx/  
10/Junio/2006](http://www.aragon.unam.mx/10/Junio/2006)

[http://www.efisioterapia.net/  
10/Junio/2006](http://www.efisioterapia.net/10/Junio/2006)

[http://leopardo.aragon.unam.mx/  
3/Agosto/2006](http://leopardo.aragon.unam.mx/3/Agosto/2006)

[http://www.dgcs.unam.mx/gacetaweb/  
Diferentes publicaciones](http://www.dgcs.unam.mx/gacetaweb/)

<http://www.iedf.org.mx/index.php>  
Convocatoria "Urna Electrónica"