

TUES  
1504  
V 7142  
2002  
Ej. 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**“Diagnóstico sobre las necesidades técnicas y la demanda  
laboral del Ingeniero Electricista en las diferentes áreas  
de trabajo”**

**PRESENTADO POR:**

**VILLALTA ESPINO, JORGE ARMANDO**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**INGENIERO ELECTRICISTA**

5155



15101413  
15101413

**CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DEL 2002**

*Recibida 5 de Mayo 2002*

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**



**RECTORA:**

Dra. Maria Isabel Rodríguez

**SECRETARIA GENERAL:**

Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO:**

Ing. Alvaro Antonio Aguilar Orantes

**SECRETARIO:**

Ing. Saúl Alfonso Granados

**ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA**

**DIRECTOR EN FUNCIONES:**

Ing. Álvaro Antonio Aguilar Orantes

**SECRETARIO:**

Ing. Luis Roberto Chévez Paz



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Trabajo de graduación previo a la opción al grado de:  
**INGENIERO ELECTRICISTA**

Título:

**“Diagnóstico sobre las necesidades técnicas y la demanda  
laboral del Ingeniero Electricista en las diferentes áreas  
de trabajo”**

Presentado por:

Villalta Espino, Jorge Armando.

Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador:

  
Ing. José Roberto Ramos López



Asesor:

  
Ing. José Roberto Ramos López

San Salvador, Febrero del 2002

## ACTA DE CONSTANCIA DE NOTA Y DEFENSA FINAL

En esta fecha 27 DE FEBRERO DE 2002 en el local de Sala de Lectura de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, a las 18 horas, en presencia de las siguientes autoridades de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de El Salvador:

Firma:

- 1- Ing. Luis Roberto Chávez Paz  
Secretario

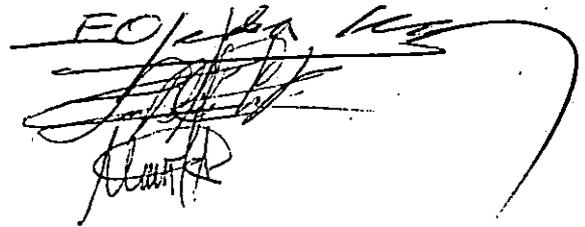


ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
Universidad de El Salvador

Y, con el Honorable Jurado de Evaluación integrado por las personas siguientes:

Firma:

- 1- Ing. Héctor Enrique Ojeda
- 2- Ing. Luis Roberto Chávez Paz
- 3- Ing. Mario Ernesto Martínez Flores



Se efectuó la defensa final reglamentaria del Trabajo de Graduación:

“Diagnóstico sobre las necesidades técnicas y la demanda laboral del Ingeniero Electricista en las diferentes áreas de trabajo”

A cargo del Bachiller:

VILLALTA ESPINO, JORGE ARMANDO

Habiendo obtenido el presente Trabajo una nota final, global de: 7.2

( SIETE . DOS )

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA.

### **A Dios Todopoderoso:**

Por concederme la fortaleza espiritual y física ante las dificultades libradas, pero sobre todo, por aceptarme como a un hijo. *Gracias Padre.*

**A mi Madre: Ena Teresa Espino,** Gracias mamá, por creer en nosotros confiadamente y por el amor que nos transmite a todos a través, de tu empeño, esmero y sacrificio por tal que nosotros logremos nuestras metas.

**A mi Padre: Pedro Antonio Villalta,** Gracias por no ocultarnos la realidad, por sus consejos y aclaraciones de la vida.

**A mis hermanas: Nury, Yanira y Carmen,** Gracias por su sacrificio, comprensión y apoyo constante en el desarrollo de mi carrera.

**A mis hermanos: David, Ricardo y Jaime,** Gracias por comprender mi falta de tiempo en ciertas tareas.

**A mis Amigos, Profesores,** y todos aquellos que me motivaron en la consecuencia de mis logros

A TODOS, GRACIAS

Armando Villalta Espino

# **INDICE.**

	<b>Páginas</b>
INTRODUCCIÓN . . . . .	i
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. . . . .	1
OBJETIVOS DEL ESTUDIO .. . . .	2
ALCANCE Y LIMITACIONES. . . . .	3
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA . . . . .	4
RESULTADOS ESPERADOS .. . . .	5
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>1. ANTECEDENTES</b>	
1.1    Reseña Histórica de la Actividad Industrial en El Salvador .	6
1.2    Creación y Enseñanza de la Carrera de Ingeniería Eléctrica	11
1.3    Planes de Estudio de la Escuela de Ingeniería Eléctrica	
1.3.1    Evolución de los Planes de Estudio	12
1.4    Condiciones y Actividades que Integran el Programa	
de Ingeniería Eléctrica	
1.4.1    Áreas Curriculares de Formación . . . . .	26
1.4.2    Descripción de Áreas Curriculares . . . . .	27
<b>CAPITULO II</b>	
Introducción	
<b>2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN . . . . .</b>	<b>29</b>
2.1    Investigación Bibliográfica	
2.1.1    Estudio Preliminar o Exploratorio . . . . .	30

2.1.2	Fuentes Consultadas	31
2.2	Estimación de Oferta y Demanda de Ingenieros	
	Electricistas en El Salvador	40
2.2.1	Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)	40
2.2.2	Estimación del Producto interno Bruto (PIB)	41
2.3	Proyecciones	
2.3.1	Estimación de la Oferta anual de Ingenieros	
	Electricistas para el periodo 2000—2015.	42
2.3.2	Estimación de la Demanda de Ingenieros	
	Electricistas para el periodo 2000—2015	44.
2.3.3	Sector Maquila	45
2.3.4	División de Ocupación según la CIU	46

## CAPITULO III

### 3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

3.1	Investigación de Campo	
3.1.1	Selección de la Técnica de Investigación de Campo.	48
3.2	El Perfil del Ingeniero Electricista Egresado.	50
3.3	Campo Laboral	53
3.3.1	Sugerencias para crear Futuros Espacios Laborales	53
3.3.2	Futuro Campo Laboral del Ingeniero Electricista	55
3.4	Requisitos Curriculares Futuros	57
3.4.1	Exposición Interdisciplinaria.	58
3.4.2	La Educación de Postgrado y Continuada	59
3.4.3	Orientación a la Excelencia	59

3.4.4	Sugerencia para la Actualización del Programa de Formación Académica . . . . .	60
3.5	Propuesta para el Desarrollo de las formas de Cooperación de la Universidad y la Empresa . . . . .	62
3.5.1	Tecnología y Crecimiento . . . . .	63

**CAPITULO IV**

Introducción

4.	Acreditación de Programas de Ingeniería	
4.1	Etapas . . . . .	65
4.2	Requisitos Mínimos que debe Satisfacer un Programa de Ingeniería Eléctrica . . . . .	67
4.2.1	Contenido Mínimo del Plan de Estudio	
4.2.1.1	Estructura del plan de estudio	68
4.3	Propuesta del Programa de Estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica . . . . .	81
	<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>	<b>88</b>
	<b>RECOMENDACIONES . . . . .</b>	<b>93</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA. . . . .</b>	<b>95</b>
	<b>ANEXOS. . . . .</b>	<b>98</b>

## LISTADO DE CUADROS

Número	Descripción	Página
1.1	Recopilación de leyes en el proceso de Industrialización del país.	7
2.1	Categorías de Clasificación según, la CIU	28
2.2	Sectores Económicos donde laboran Ingenieros Electricistas según, ASIMEI	29
2.3	Sectores Económicos donde solicitan Ingenieros Electricistas, según Selección Empresarial.	30
2.4	Sectores Económicos donde solicitan Ingenieros Electricistas según, Anuncios de Periódicos.	31
2.5	Cargos ofrecidos por Sector Económicos según, Anuncios de Periódicos.	31
2.6	Categorías de ubicación según la CLUO - 88.	32
2.7	Población estudiantil que ingresa a la Carrera de Ingeniería Eléctrica según, Ministerio de Educación.	35
2.8	Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) según FUSADES	35
2.9	Estimación del Producto Interno Bruto (PIB)	36
2.10	Ingenieros Electricistas Graduados por año, según Ministerio de Educación.	37
2.11	Estimación de la Oferta anual de Ingenieros Electricistas.	38
2.12	Estimación de la Demanda de Ingenieros Electricistas por Sector Económico	39
2.13	Síntesis de Proyecciones de Oferta y Demanda de Ingenieros Electricistas.	40
2.14	Crecimiento de Exportaciones en Sector Manufacturero	41
2.15	Divisiones con Mayor Exportación según, BCR	41
2.16	Subdivisiones con mayor incremento dentro del PIB, según BCR	41
4.1	Descripción de asignaturas por grupo Básicos	47

## INTRODUCCIÓN

La función de la Ingeniería Eléctrica ha llegado a constituir una actividad de importancia creciente dentro de las empresas salvadoreñas, las cuales bajo el estímulo de una competencia desplazante, están siendo obligadas a intensificar los esfuerzos para mejorar y actualizar las condiciones que permitan resistir e incluso dominar a los competidores.

Dicho esfuerzo incluye el desarrollo del recurso humano, para que éste se ajuste a las condiciones exigentes del entorno y pueda responder a ellas de forma efectiva; Sin duda alguna la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador está realizando esfuerzos para mejorar la calidad de la enseñanza de la Ingeniería, de tal manera que sus egresados puedan responder de forma eficiente a las necesidades que enfrentan las empresas hoy día.

El presente documento, presenta los resultados de la investigación de campo que consisten en un diagnóstico del panorama actual y futuro para la Ingeniería Eléctrica en el campo laboral, de manera que se determine, que oportunidades existen para el ejercicio de la profesión en nuestro país y que sectores económicos están ofertando los servicios de dicha profesión.

Previo a presentar los resultados se incluyen aspectos históricos de la Carrera, así como su proceso evolutivo desde su creación, donde se observan los cambios que se han efectuado en la enseñanza de esta a través del tiempo.

En el Capítulo II, se investiga a través de métodos de investigación de campo la situación del mercado laboral de la Ingeniería Eléctrica; se presentan las tabulaciones de las variables en estudio para mostrar su tendencia con el tiempo.

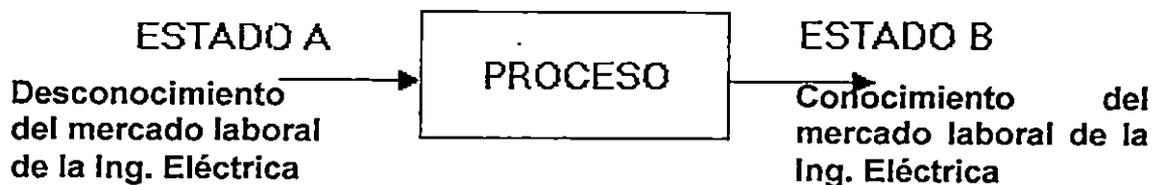
En la parte del Capítulo III, se desglosa la información obtenida en la investigación y se plantea el Perfil Profesional del Ingeniero Electricista egresado que las Empresas de nuestro país están solicitando. A demás, se definen los requerimientos curriculares futuros que debe tener el Programa de Formación Académica de la carrera, en base a las condiciones laborales actuales.

Finalmente en el Capítulo IV, se sugiere en forma de propuesta un Programa de Estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica que contiene los estándares de calidad para la acreditación tanto del Programa como de la Profesión a nivel regional

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta la situación cambiante de los países y considerando que la Ingeniería Eléctrica está orientada para satisfacer necesidades sociales y proveer solución a problemas en los que es necesario el uso de la tecnología, se necesita conocer cuáles son los indicadores cambiantes que han surgido y surgirán en los próximos años en el campo laboral y cuál es la tendencia que le espera a los profesionales de esta carrera, debido al surgimiento de nuevas tendencias tecnológicas, técnicas y procedimientos de administración y políticas generales, así como la apertura de nuevos mercados en los que se debe competir.

Además, teniendo presente la inestabilidad de la economía actual del país y de los problemas que produjo el conflicto armado respecto a la Educación Superior en nuestro país, especialmente en la Universidad de El Salvador, debemos desarrollar un diagnóstico del panorama actual y futuro para la Ingeniería Eléctrica. De acuerdo a esto, se establece el problema de la siguiente manera.



### DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál debe ser el Perfil y qué áreas de formación académica debe tener el Ingeniero Electricista para poder hacer frente, efectivamente, a las exigencias cambiantes que tendrá en los próximos años?

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar el mercado laboral del Ingeniero Electricista con proyecciones futuristas en el ámbito nacional, cuantificando el número de profesionales de esta carrera y elaborando un análisis de su formación académica para proponer mejoras en ésta, de modo que sirvan al Ingeniero para responder a las exigencias futuras del mercado.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Especificar para qué tipo de ocupaciones se necesita al Ingeniero Electricista en el campo laboral.
2. Determinar la problemática del Ingeniero Electricista, dada su formación básica en el campo laboral.
3. Redefinir las áreas de formación curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica en base a sus requisitos mínimos de calidad
4. Conocer el perfil de la Ingeniería Eléctrica para la presente década.
5. Presentar parámetros regionales, que permitan la actualización del curriculum de formación académica para la acreditación de programas de estudio.
6. Que el graduado sea acreditado para el ejercicio de la profesión a nivel regional.

## **ALCANCE Y LIMITACIONES**

### **ALCANCE**

El estudio se desarrollará a nivel nacional, se analizarán los indicadores propios de la economía del país, relacionados con la oferta y demanda de profesionales de la Ingeniería Eléctrica en el campo laboral.

Se propondrán sugerencias para la planificación curricular, que estén acorde a los avances y tendencias en el mundo empresarial, considerando la influencia social, económica y tecnológica.

### **LIMITACIONES.**

Debido a que se pretende obtener información de profesionales que se desempeñan en puestos de altos niveles jerárquicos, se tendrán algunas dificultades para la recopilación de la información, dada la indisposición que tengan dichos profesionales en su horario de trabajo o agenda.

Además debemos considerar que las políticas económicas de nuestro país son inestables, y están influenciadas por otras políticas exteriores, se tendrá que utilizar métodos cualitativos o técnicas de estimación para poder determinar la situación del mercado ocupacional del Ingeniero Electricista.

## JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

### JUSTIFICACIÓN

La situación actual de las empresas en nuestro país, es testigo de una desmedida competencia, esto obliga al mejoramiento técnico, funcional y organizativo en las empresas, que deben generar ventajas competitivas para enfrentar y soportar la lucha por mantener o ganar segmentos de mercado.

Debido a lo anterior, la formación del Ingeniero Electricista debe responder a las exigencias cada día mayores del sector empresarial proporcionando aquellas técnicas que sean útiles para contribuir al desarrollo y aumento de la productividad del país.

Esta exigencia justifica el perfil del futuro Ingeniero Electricista para responder a los constantes cambios de nuestro entorno.

### IMPORTANCIA

Con una visión a futuro para el desarrollo de la carrera de Ingeniería Eléctrica, es importante e indispensable conocer, cuál es la problemática de trabajo que enfrenta el recién graduado, equipado solamente con sus conocimientos básicos adquiridos hasta ese momento.

El conocer y analizar dicha problemática, dará las bases necesarias para realizar posteriormente modificaciones al perfil así como al plan de estudio, de acuerdo a las necesidades detectadas del medio laboral. Estas bases darán la pauta para preparar adecuadamente al nuevo profesional para que se desenvuelva y enfrente los retos que de él exigirá el campo laboral en el futuro.

## RESULTADOS ESPERADOS

- ✓ Establecer una base de información que sea útil en la revisión del perfil del Ingeniero Electricista y de su formación curricular.
  
- ✓ Conocimiento de la situación actual y futura del campo laboral de acción del Ingeniero Electricista.
  
- ✓ Obtener suficiente información sobre los sectores económicos y campo de acción donde laboran actualmente los Ingenieros Electricistas

## **CAPITULO 1**

### **1. ANTECEDENTES.**

#### **1.1 RESEÑA HISTORICA DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL EN EL SALVADOR.**

Los años de 1925 a 1929 constituyeron un periodo de auge para la economía norteamericana, basado en gran medida en un proceso especulativo y artificial, desarrollándose serios desequilibrios en virtud de una tendencia a la sobreproducción y a la acumulación de existencias en los países exportadores de productos primarios con la finalidad de mantener los precios de éstos a niveles satisfactorios, sin embargo, y a pesar de esta medida, continuaban bajando.

Además, los precios de las materias primas bajaron en mayor proporción que los de los bienes manufacturados, dando como resultado un estado de crisis en los países exportadores de dichas materias.

En general solamente los países más desarrollados de América Latina (Brasil, Argentina, Chile y México) pudieron optar por la alternativa de buscar otro empleo para sus recursos ociosos a objeto de generar ingresos y satisfacer en alguna medida los niveles y componentes de la demanda preexistente. Otros países debieron resignarse a la crisis y encoger sus sistemas en conformidad a la restricción de las transacciones externas.

La alternativa elegida por cada país dependió de la naturaleza e importancia del producto de exportación y de la magnitud de los efectos que transmitía, pero sobre todo, de la estructura productiva, social, política e institucional interna.

Para El Salvador la crisis de los años 30 no produjo transformaciones profundas en su estructura, porque no estaban dadas las condiciones para una reacción interna. Lo que

sucedió fue que se ajustó la actividad exportadora, y demás aspectos de la vida nacional, a las condiciones depresivas externas.

Con la segunda guerra mundial la situación cambió para El Salvador. Por un lado, vio limitadas sus importaciones; y por otro, se expanden sus exportaciones, ya que los países contendientes tenían volcados todos sus esfuerzos hacia una economía de guerra y descuidaron, en gran parte, sus producciones agrícolas, razón por la cual incrementaron la demanda de éstas. Además, a diferencia de lo sucedido durante la crisis de los años 30, que El Salvador no estaba en condiciones de impulsar una política expansionista, ahora ésta le es impuesta, por las circunstancias externas. Existía para esa época una coyuntura favorable al desarrollo industrial, la experiencia de la crisis, el ejemplo de los demás países de América Latina, el afán generalizado de industrialización y desarrollo que comienza a imponerse en el ambiente internacional influye en el país para buscar nuevas vías de expansión.

Es así como, a finales de la década de los 40, comienzan a perfilarse en El Salvador políticas destinadas a canalizar recursos de estado con la finalidad de crear una infraestructura mínima de energía, transporte y comunicaciones principalmente. Además, el estado pone en práctica políticas de cierto grado de proteccionismo para fomentar la instalación de nuevas industrias; crea instituciones destinadas a orientar recursos financieros hacia la naciente industria nacional, amplía los servicios sociales, en la educación y la salud; surge así, en estos años, un proceso de industrialización en el país, según podemos ver en la recopilación de Leyes que se muestran en el cuadro siguiente.

FECHA	LEYES O INSTITUCIONES	OBJETIVOS	METAS	UNIDAD PROMOTORA
Octubre /45	Comisión ejecutiva hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Desarrollar, conservar, administrar y utilizar recursos hidráulicos en El Salvador.	Aumentar la generación de energía eléctrica a través de recursos hidráulicos.	Poder ejecutivo de la república.
Febrero/47	Comisión del código de trabajo.	Elaborar el código de trabajo		Ministerio de trabajo y previsión social
Mayo /47	Comisión de desarrollo industrial.	Promover en el país el desarrollo técnico comercial en gran escala de las industrias vitales de la nación.	Realizar un extenso estudio para el desarrollo industrial del país con el propósito de aprovechar las materias primas nacionales.	Ministerio de trabajo y previsión social.
Mayo /47	Comisión elaboradora del proyecto de ley del seguro social	Elaborar el proyecto de ley respectivo.		Ministerio de trabajo y previsión social.
Marzo /49	Comisión de estudios económicos	Estudiar las posibilidades económicas para nuevas inversiones de capitales y la forma de lograr tales inversiones por medio de asociaciones cooperativa y anónimas. Dar recomendaciones para el mejor desarrollo y fomento de dichas entidades mercantiles.	Mobilizar el capital inactivo con el objeto de buscar nuevas fuentes de producción, que den oportunidad de trabajo a elementos de la clase laboral	
Julio /49	Consejo económico.	Aconsejar al gobierno en materia económica y fiscal a fin de que este pueda orientar su política con conocimiento de causa.	Auxiliar al gobierno a poner en practica las orientaciones que él adopte.	Ministerio de Economía.
Julio /49	Centro de investigaciones económicas.	Realizar las investigaciones económicas que le encomienda el ministerio de economía o el consejo económico consultivo; preparar y someter a uno y otro, según el caso, informes y soluciones acerca de los estudios que le sean encomendados.	Solucionar los múltiples problemas de índole económico, financiero y fiscal del país.	Ministerio de Economía.
Octubre/49	Ley del seguro social.	Establecer un amplio régimen de seguridad social obligatoria en que el patrono, el estado y el propio trabajador contribuyan a aliviar las necesidades de este ultimo y de las personas que dependen de él.	Ir ampliando con el tiempo tanto el campo de ampliación como las contingencias cubiertas, monto de las cuotas, monto y condiciones de los beneficios y regiones del país en que se establecerá el seguro.	
Julio /50	Comisión de estudio para la industria textil.	Ser un organismo consultivo y asesor del poder ejecutivo en la solución de los problemas de la industria de textiles de algodón en todos los aspectos.	Mejorar y expandir la producción de fibra de hilados y tejidos de algodón basado en precios remunerativos para los productos y justos para los consumidores	Poder ejecutivo.
Agosto/50	Constitución política de la república de El Salvador.	Fijar reglas jurídicas que determinen los órganos supremos del estado Salvadoreño su modo de creación su competencia y la posición de cada uno con relación al poder estatal.		El estado.

FECHA	LEYES O INSTITUCIONES	OBJETIVOS	METAS	UNIDAD PROMOTORA
Mayo /52	Ley fomento de industrias de transformación.	Fomentar las industrias de transformación que fabricarán bienes que no se produjeran en el país o que se produjeran con sistemas de bajo rendimiento y en cantidades no suficientes al consumo nacional o productos exportables.	Aumentar producción, empleo, beneficios a la población y dar base más sólida a la economía nacional.	Asamblea legislativa.
Junio /52	Banco de crédito popular.	Dar amplias facilidades crediticias a los pequeños industriales, a los empleados públicos y evitar el agiotismo y la usura.		Poder ejecutivo.
Sept. /55	Instituto salvadoreño de fomento de la producción. (INSAFOP)	Fomentar el desarrollo industrial.	Crear diversas industrias y hacer que crezcan las ya existentes.	
Junio /58	Tratado multilateral de libre comercio e integración económica Centroamericana	Estrechar vínculos entre los países de CA, a fin de restablecer su unidad económica e integrar progresivamente sus economías, asegurar la ampliación de sus mercados y fomentar producción e intercambio de bien y serv.	Aumentar la producción industrial, intercambio, niveles de vida, empleo de los países miembros.	Ministerio de economía.
Junio /58	Convenio sobre el régimen de industrias centroamericanas de integración.	Elevar las condiciones y niveles de vida de los pueblos de CA y el uso racional, par el fin anterior de sus recursos naturales; Todo esto dentro del supuesto de que la ampliación del intercambio comercial y desarrollo acelerado de la industrialización serian beneficiosos para el desarrollo de la región.	Hacer posible el establecimiento de industrias nuevas en Centroamérica que nunca serian viables sino se contara con un mercado regional pero sobre la base de reciprocidad y equidad.	Ministerio de economía.
1959	Centro nacional de productividad (CENAP)	Proporcionar asistencia técnica y capacitación a gran numero de empresarios y empresas.	Incrementar la productividad en las plantas industriales existentes y en el comercio	Ministerio de economía.
Diciembre/60	Convenio consultivo del banco centroamericano de integración económica.	Promover la integración económica y el desarrollo económico equilibrado de los países miembros.	Elaborar proyectos de inversión a largo plazo en industrias de carácter regional que colaboren a incrementar la cantidad de bienes disponibles para intercambiar los niveles centroamericanos.	Ministerio de economía.
Diciembre/60	Tratado general de integración económica centroamericano.	Unificar las economías de los países de la región centroamericana e impulsar conjuntamente del desarrollo del área a fin de elevar las condiciones de vida de sus habitantes.	Prohibir la concesión total o parcial de franquicias para importar productos que se fabrican en Centroamérica en condiciones adecuadas.	Gobierno de El Salvador.
Diciembre/60	Instituto salvadoreño de fomento industrial (INSAFI)	Crear un instrumento activo del estado que promoviera decididamente el desarrollo industrial del país.	Entre otros, aumentar y diversificar la producción industrial, mejorar sistemas nacionales de distribución, satisfacer necesidades financieras legítimas.	Ministerio de economía.

FECHA	LEYES O INSTITUCIONES	OBJETIVOS	METAS	UNIDAD PROMOTORA
Enero /61	Ley de fomento industrial.	Estimular y proteger las inversiones de capital privado, tanto nacional como extranjero para establecer industrias en el país que garantizaran ocupación permanente a un número considerable de trabajadores.	Mobilizar recursos de la iniciativa privada utilizando los recursos materiales y humanos del país.	Junta de gobierno de El Salvador.
Abril /61	Ley de control de transferencia internacionales.	Regular las transferencias internacionales que se realizan del país al exterior o viceversa, con el objeto de controlar los movimientos internacionales de capital	Reducir la fuga de capitales al exterior.	Ministerio de economía y banco central de reserva.
Abril /62	Ley de creación del consejo nacional de planificación y coordinación económica.	Crear un organismo asesor y consultar el poder ejecutivo	Realizar planes generales de desarrollo económico	Asamblea legislativa.
Febrero/65	Sistema especial de promoción de actividades productivas.	Estimular el establecimiento de industrias nuevas en Centroamérica que sean de particular interés para el desarrollo económico de la región.	Conceder protección arancelaria anticipadas para estimular el establecimiento de capacidad productiva.	Ministerio de economía y Ministerio de hacienda.
1965	Plan de desarrollo económico y social 1965-1969.	Planificar el desarrollo económico y social.	Ofrecer incentivos para una mayor movilidad de la mano de obra de la capacidad empresarial de los capitales entre países del área. Además, se propone incentivar la inversión privada.	Gobierno de El Salvador.

Cuadro 1.1 Recopilación de Leyes en el proceso de Industrialización del país

## 1.2 CREACION Y ENSEÑANZA DE LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA EN EL PAIS.

La Universidad de El Salvador se fundó en 1841. Después de un período produciendo profesionales para El Salvador y habiendo ocurrido cambios en cuanto a su administración y estructuración por facultades, para 1880 en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se decretan nuevos Estatutos y Programas de Estudios, contemplándose las siguientes carreras:

Ingeniero Agrimensor o Topógrafo, Ingeniero y Arquitecto (Ingeniero Civil) y la Ingeniería Mecánica. Las carreras tenían una duración de 3 años.

En 1932 surgen nuevos planes de estudio y se constituyen las carreras con 5 años de duración. Los sistemas de evaluación eran rígidos y ningún alumno podía cursar y aprobar el siguiente año si no aprobaba todas y cada una de las asignaturas del año anterior. El grado académico que se obtenía era el de: **Doctor en Ingeniería y Arquitectura.**

Uno de los cambios de mayor trascendencia para la facultad de Ingeniería y Arquitectura se da en 1954, año en que nace la estructuración administrativa por Escuelas y se crean las Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Agronómica y Arquitectura. En este año, las Escuelas introducen una duración de 11 ciclos para el desarrollo de la carrera y se cambia el título de Doctor en Ingeniería y Arquitectura al de **Ingeniero.**

En 1966, se marca el inicio de una etapa histórica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, pues la escuela de Ingeniería Agronómica se convierte en Facultad de Ciencias Agronómicas y en las escuelas de Ingeniería y Arquitectura, quedan las escuelas de Ingeniería Civil, Industrial y Arquitectura, las cuales atienden las siguientes carreras:

- Ingeniería Mecánica.
- Ingeniería Electromecánica
- Ingeniería Eléctrica-Industrial
- Ingeniería Mecánica-Industrial
- Ingeniería Eléctrica.
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Civil.
- Arquitectura.

Se revisaron los planes de estudio e introdujeron el sistema de unidades valorativas y de méritos así como el de prerequisites y correquisitos volviéndose más flexible el plan. Fue en esta fecha donde por primer vez se establece la carrera de Ingeniería Eléctrica.

### **1.3 PLANES DE ESTUDIO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA.**

#### **1.3.1 EVOLUCION DE LOS PLANES DE ESTUDIO.**

En la sesión No. 18 de junta directiva, celebrada el 20 de julio de 1967 en el punto XI; del acta <sup>1</sup> se reforma el plan de estudios de 1966, acordando que las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Eléctrica-Industrial, Ingeniería Mecánica-Industrial y Arquitectura, serían ofrecidas a nivel de Licenciatura. Además se ofrecían carreras para técnicos medios, en las especialidades de su área así como también grados académicos superiores a la licenciatura.

Para ingresar a los estudios de las carreras de Ingeniería se necesitaba ganar un mínimo de 68 unidades valorativas (U.V.), en las áreas comunes de la Universidad, según el siguiente plan:

---

<sup>1</sup> Acuerdo de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura respecto a reformas al Plan de Estudio de Ingeniería Eléctrica plan 1966. Anexo 1

AREAS	U.V.
MATEMATICAS I, II, III y IV	16 U.V.
FISICA I, II, III y IV	20 U.V.
QUIMICA GENERAL I y II	8 U.V.
IDIOMA EXTRANJERO I y II	6 U.V.
DIBUJO I y II	6 U.V.
ASIGNATURAS DE TIPO HUMANISTICAS	12 U.V.
<b>TOTAL DE UNIDADES</b>	<b>68 U.V.</b>

Fue en este año que se definen las áreas de formación académica, propias de la carrera de Ingeniería Eléctrica. El Programa de Estudio se separó de los demás programas, estableciéndose de la siguiente manera:

Además de las materias exigidas como requisito para ingresar a la facultad, los Planes de Estudio de Ingeniería constan de dos partes:

- a) Una parte general exigible a todos los estudiantes de ingeniería, que se detalla a continuación:

MATERIA	U.V.	PRE-REQUISITO.
ESTADÍSTICA	4	MATEMATICA III
MATEMATICAS V	4	MATEMATICA IV.
ESTATICA	4	MAT. III y FIS. II.
TEORIA DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	4	MAT. IV y FIS. IV.
TERMODINAMICA	4	MAT. IV y FIS. IV.
RESISTENCIA DE MATERIALES	4	MAT. IV y ESTATICA
DINAMICA	4	MAT. V y ESTATICA
MECANICA DE FLUIDOS	4	MAT. IV y ESTATICA
PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	4	RESIST. DE MATERIALES
ELEMENTOS DE DERECHO	3	NIVEL DE CUARTO AÑO
ECONOMIA	3	ESTADIS O NIVEL 3er AÑO
CONTABILIDAD DE GESTION	3	ECONOMIA
ASIGNATURAS DE TIPO HUMANISTICO	8	
<b>TOTAL DE U.V.</b>	<b>53</b>	

- b) Una parte específica para cada una de las carreras; en el caso de Ingeniería Eléctrica el estudiante debía ganar un mínimo de 54 unidades valorativas adicionales.<sup>2</sup>

En 1970 se llevan a cabo, especialmente en la carrera de Ingeniería Eléctrica, grandes cambios de orden organizativo, además de que con la ayuda del Fondo Especial de las Naciones Unidas (PNUD), a través de la UNESCO se hacen revisiones de los planes de estudio, desapareciendo las carreras de Ingeniería Eléctrica-Industrial e Ingeniería Mecánica-Industrial.

Se rompen las áreas comunes y el Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Eléctrica queda estructurado con 102 U.V. correspondientes a las materias comunes para las carreras de Ingeniería y 73 U.V. para las materias propias de la carrera de Ingeniería Eléctrica; teniendo un total 175 U.V. obligatorias para egresar de la carrera. Además se eliminaron las unidades de mérito.

En el Plan de estudio de 1973, se establece para la carrera académica de Ingeniería Eléctrica 11 ciclos; correspondientes a 46 materias en su totalidad y quedando dicho plan conformado con 164 U.V. de la siguiente manera:

Un grupo de materias de formación básica que proporcionan las bases para iniciar el estudio académico de las diferentes disciplinas universitarias, las de formación de ciencias sociales y humanísticas, las de ciencias de ingeniería que estudian las bases científicas de los diferentes campos de la Ingeniería, las de formación profesional de Ingeniería Eléctrica que proporcionan una educación general de la Ingeniería Eléctrica donde se estudian los

---

<sup>2</sup> Reformas a los Planes de Estudio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Anexo 1

conceptos básicos generales que servirán para continuar estudios especializados en un campo específico; y finalmente las materias de formación orientada que tiene como finalidad darle al Ingeniero Electricista orientación especializada y con proyecciones de seguir sus estudios.

Debido a problemas coyunturales del país y como producto del mismo desorden imperante, la crisis de la educación superior se ve agravada al provocarse el cierre de la Universidad de El Salvador el día 26 de junio de 1980, dejando de inmediato sin atención y paralizada la formación de aproximadamente 6,972 estudiantes matriculados a la fecha en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Producto de esta situación surge la creación de una cantidad de universidades privadas, con marcada atención hacia las áreas de Ingeniería y Arquitectura, Ciencias Económicas y Sociales.

En el año de 1978, se aprobó un nuevo Plan de Estudio a consideración de las autoridades de la escuela de Ingeniería Eléctrica, teniendo algunos cambios en materias correspondientes a áreas básicas. Además, por esta fecha, los Departamentos de Física y Matemática se incorporan a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Para el mes de julio de 1984, la Dirección de la Escuela de Ingeniería Eléctrica solicitó asistencia técnica a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para revisar los planes de estudio existentes y para el diseño curricular en proyección.<sup>3</sup> esta consulta se dio en los meses de mayo y junio de 1985, cuyo resultado fue el planteamiento de sugerencias para la planificación macro curricular del pensum académico.

---

<sup>3</sup> " Consideraciones Fundamentales para la Planificación Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica " Anexo 2

El 30 de abril de 1992, se aprueba según acuerdo No. 34, 91, 95, del punto XIII, y por acuerdo del Consejo Superior Universitario un nuevo Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería Eléctrica llamado “**Plan 1978 (REFORMADO)**”. Este Plan de Estudio se diseñó con la idea de actualizar y fortalecer la enseñanza académica en el transcurso de los años, ésto se hace, dejando que siete de las materias (consideradas como Técnicas Electivas) se impartan a opción de la Escuela de Ingeniería Eléctrica en aquellas áreas que vayan tomando relevancia, con los años, en el campo laboral de la Ingeniería Eléctrica.

Para tener un marco de referencia en la formulación del Perfil del Ingeniero Electricista que se necesita en la actualidad, se transcriben a continuación las materias que han formado parte de los diferentes Planes de Estudio aprobados por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para la Carrera de Ingeniería Eléctrica, desde su año de fundación 1966.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Planes de Estudio aprobados por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Anexo 3

**PLAN DE ESTUDIO**  
**PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1966 (REFORMADO)**

**PRIMER CICLO.**

- Matemáticas I
- Dibujo I
- Física I
- Idioma Extranjero I
- Humanística.

**SEGUNDO CICLO.**

- Matemáticas II
- Dibujo II
- Física II
- Idioma Extranjero II
- Humanística.

**TERCER CICLO.**

- Matemáticas III
- Química General I
- Física III
- Humanística
- Humanística

**CUARTO CICLO.**

- Matemáticas IV
- Química General II
- Física IV
- Estadística
- Humanística

**QUINTO CICLO.**

- Teoría de los Circuitos Eléctricos I
- Estática
- Matemáticas V
- Economía.
- Termodinámica.

**SEXTO CICLO.**

- Teoría de los Circuitos Eléctricos II
- Dinámica
- Resistencia de Materiales
- Contabilidad de Gestión
- Iluminación e Instalaciones Eléctricas

**SEPTIMO CICLO.**

- Propiedad de los Materiales
- Conversión de Energía Electromecánica I
- Mecánica de Fluidos
- Electrónica I
- Iluminación e Instalaciones Eléctricas

**OCTAVO CICLO.**

- Elementos de Derecho
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Humanística
- Electrónica II
- Humanística

### **NOVENO CICLO.**

- Subestaciones Eléctricas.
- Conversión de Energía Electromecánica. III
- Plantas Eléctricas.
- Comunicaciones Eléctricas
- Humanística

### **DECIMO CICLO.**

- Mediciones Eléctricas
- Transmisión y Distribución Eléctrica
- Maquinaria Hidráulica
- Humanística.
- Instalaciones Industriales Eléctricas

## **PLAN DE ESTUDIO PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1970**

### **PRIMER CICLO.**

- Idioma I
- Física General.
- Matemática I
- Química I.

### **SEGUNDO CICLO.**

- Idioma II.
- Mecánica y Fluidos.
- Matemáticas II.
- Química II.

### **TERCER CICLO.**

- Humanística
- Electricidad y Magnetismo
- Ondas Óptica y Calor.
- Matemática III

### **CUARTO CICLO.**

- Humanística.
- Humanística.
- Probabilidad y Estadística
- Matemática IV

### **QUINTO CICLO.**

- Mecánica de los Sólidos Rígidos
- Mecánica de Fluidos.
- Matemática V
- Dibujo Técnico

### **SEXTO CICLO.**

- Teoría del Campo Electromagnético
- Sistemas Eléctricos Lineales I
- Mecánica de los sólidos Deformables
- Introducción a la Ingeniería
- Introducción a la Economía

### SEPTIMO CICLO

- Conversión de Energía Electromecánica I
- Sistemas Eléctricos Lineales II
- Electrónica I
- Sistemas de Control
- Termodinámica.

### NOVENO CICLO.

- Subestaciones Eléctricas.
- Maquinaria Eléctrica.
- Plantas Eléctricas
- Electiva técnica
- Comportamiento Humano

### OCTAVO CICLO

- Conversión de Energía Electromecánica II
- Instalaciones Eléctricas.
- Electrónica II
- Maquinas Hidráulicas I
- Ingeniería Económica

### DECIMO CICLO.

- Técnica de las Mediciones Eléctricas
- Transmisión y Distribución Eléctrica
- Electiva Técnica
- Electiva técnica.
- Legislación Profesional.

## PLAN DE ESTUDIO

### PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1973

#### PRIMER CICLO.

- Introducción a la Ingeniería
- Dibujo y Geometría Descriptiva I
- Humanística I
- Química Técnica
- Matemática I

#### TERCER CICLO.

- Probabilidad y Estadística
- Matemática III
- Física II
- Mecánica de los Sólidos I

#### SEGUNDO CICLO.

- Principios Generales de Economía
- Dibujo y Geometría Descriptiva II
- Humanística II.
- Física I.
- Matemática II

#### CUARTO CICLO.

- Humanística
- Matemática IV
- Física III.
- Mecánica de los Sólidos II

### **QUINTO CICLO.**

- Matemática Aplicada
- Sistemas Eléctricos lineales I
- Mecánica de los Sólidos III
- Mecánica de los Fluidos.
- Termodinámica

### **SEPTIMO CICLO.**

- Legislación Profesional.
- Instrumentación para Ingeniería.
- Electrónica I
- Conversión de Energía Electromecánica I

### **NOVENO CICLO.**

- Electiva Técnica
- Electiva Técnica.
- Electiva Técnica.
- Electiva Técnica.
- Electiva Técnica.

### **SEXTO CICLO.**

- Ingeniería Económica.
- Sistemas Eléctricos Lineales II
- Principios de Computación.
- Teoría del campo Electromagnético

### **OCTAVO CICLO.**

- Introducción a los Sistemas de Potencia
- Maquinaria Hidráulica.
- Electrónica II
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Sistema de Control Automático.

### **DECIMO CICLO.**

- Instalaciones Eléctricas.
- Psicología del trabajo.
- Electiva Técnica
- Electiva Técnica.
- Proyecto de Ingeniería.

## **PLAN DE ESTUDIO PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1978.**

### **PRIMER CICLO.**

- Introducción a la Ingeniería
- Dibujo y geometría Descriptiva I
- Química Técnica
- Ingles I
- Matemática I

### **SEGUNDO CICLO.**

- Ciencias Humanísticas I
- Dibujo y Geometría Descriptiva II
- Principios Generales de Economía
- Matemática II.
- Física I

### **TERCER CICLO**

- Estadística I
- Matemática III
- Física II
- Mecánica de los Sólidos I

### **QUINTO CICLO**

- Mecánica de los Fluidos
- Sistemas Eléctricos Lineales I
- Mecánica de los sólidos III
- Termodinámica

### **SEPTIMO CICLO**

- Legislación Profesional.
- Instrumentación para Ingeniería I
- Electrónica I
- Conversión de Energía Electromecánica I

### **NOVENO CICLO.**

- Técnica Electiva
- Técnica. Electiva
- Técnica. Electiva
- Técnica Electiva.
- Técnica Electiva

### **DECIMO PRIMER CICLO.**

- TRABAJO DE GRADUACIÓN

### **CUARTO CICLO**

- Métodos Matemáticos de la Física.
- Matemática IV
- Física III
- Mecánica de los Sólidos II
- Principios de Computación

### **SEXTO CICLO**

- Ciencias humanísticas II
- Ingeniería Económica.
- Sistemas Eléctricos Lineales II
- Teoría Electromagnética.

### **OCTAVO CICLO**

- Líneas de Transmisión.
- Psicología del Trabajo.
- Electrónica II
- Conversión de Energía Electromecánica. II
- Sistema de Control Automático.

### **DECIMO CICLO.**

- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Proyecto de Ingeniería.

**PLAN DE ESTUDIO**  
**PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1978 (REFORMADO)**

**PRIMER CICLO**

- Matemática I
- Métodos Experimentales
- Psicología Social
  
- Comunicación Espacial Gráfica

**TERCER CICLO**

- Matemática III
- Física II
- Probabilidad y Estadística.
- Modelos Económicos
- Introducción a la Informática

**QUINTO CICLO**

- Análisis Eléctrico I
- Electromagnetismo II
- Análisis Numérico
- Sistemas Digitales I
- Estudio de los Fluidos

**SEPTIMO CICLO**

- Análisis de Señales y Sistemas
- Conversión de Energía Electromecánica. I
  
- Instrumentación Electrónica I
- Electrónica II
- Sistemas Digitales Programables I

**SEGUNDO CICLO**

- Matemática II
- Física. I
- Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica
- Química Técnica.

**CUARTO CICLO**

- Matemática IV.
- Electromagnetismo I
- Mecánica de los Sólidos.
- Programación I
- Ciencia de los Materiales.

**SEXTO CICLO**

- Análisis Eléctrico II
- Electromagnetismo III
- Instalaciones Eléctricas I
- Electrónica I
- Sistemas Digitales II

**OCTAVO CICLO**

- Sistemas de Comunicaciones I
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Sistemas de Potencia I
- Sistemas de Control Automático
- Electrónica III

### **NOVENO CICLO**

- Administración de Proyectos
- Proyecto de Ingeniería Eléctrica
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva

### **DECIMO CICLO**

- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva Social

### **DECIMO PRIMER CICLO**

- Trabajo de Graduación

## **PLAN DE ESTUDIO PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 1998**

### **PRIMER CICLO**

- Matemática I
- Métodos Experimentales
- Psicología Social
  
- Comunicación Espacial Gráfica

### **SEGUNDO CICLO**

- Matemática II
- Física. I
- Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica
- Química Técnica.

### **TERCER CICLO**

- Matemática III
- Física II
- Probabilidad y Estadística.
- Fundamentos de Económicos
- Introducción a la Informática

### **CUARTO CICLO**

- Matemática IV.
- Electromagnetismo I
- Mecánica de los Sólidos.
- Programación I
- Ciencia de los Materiales.

### **QUINTO CICLO**

- Análisis Eléctrico I
- Electromagnetismo II
- Análisis Numérico
- Sistemas Digitales I
- Mecánica de los Fluidos

### **SEPTIMO CICLO**

- Análisis de Señales y Sistemas
- Conversión de Energía Electromecánica. I
- Instrumentación Electrónica I
- Electrónica II
- Sistemas Digitales Programables I

### **NOVENO CICLO**

- Formulación y Administración de Proyectos
- Proyecto de Ingeniería Eléctrica
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva

### **DECIMO PRIMER CICLO**

- Trabajo de Graduación

### **SEXTO CICLO**

- Análisis Eléctrico II
- Electromagnetismo III
- Instalaciones Eléctricas I
- Electrónica I
- Sistemas Digitales II

### **OCTAVO CICLO**

- Sistemas de Comunicaciones I
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Sistemas de Potencia I
- Sistemas de Control Automático
- Electrónica III

### **DECIMO CICLO**

- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva Social

**PLAN DE ESTUDIO**  
**PARA INGENIERIA ELECTRICA AÑO 2000.**

**PRIMER CICLO**

- Matemática I
- Métodos Experimentales
- Psicología Social
  
- Comunicación Espacial Gráfica

**SEGUNDO CICLO**

- Matemática II
- Física. I
- Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica
- Química Técnica.

**TERCER CICLO**

- Matemática III
- Física II
- Probabilidad y Estadística.
- Fundamentos de Económicos
- Introducción a la Informática

**CUARTO CICLO**

- Matemática IV.
- Electromagnetismo I
- Mecánica de los Sólidos.
- Programación I
- Ciencia de los Materiales.

**QUINTO CICLO**

- Análisis Eléctrico I
- Electromagnetismo II
- Análisis Numérico
- Sistemas Digitales I
- Mecánica de los Fluidos

**SEXTO CICLO**

- Análisis Eléctrico II
- Electromagnetismo III
- Instalaciones Eléctricas I
- Electrónica I
- Sistemas Digitales II

**SEPTIMO CICLO**

- Análisis de Señales y Sistemas
- Conversión de Energía Electromecánica. I
  
- Instrumentación Electrónica I
- Electrónica II
- Sistemas Digitales Programables I

**OCTAVO CICLO**

- Sistemas de Comunicaciones I
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Sistemas de Potencia I
- Sistemas de Control Automático
- Electrónica III

### NOVENO CICLO

- Formulación y Administración de Proyectos
- Proyecto de Ingeniería Eléctrica
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva

### DECIMO CICLO

- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva
- Técnica Electiva Social

### DECIMO PRIMER CICLO

- Trabajo de Graduación

## 1.4 CONDICIONES Y ACTIVIDADES QUE INTEGRAN EL PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRICA

### 1.4.1 AREAS CURRICULARES DE FORMACION

**BASICO:** En este nivel, el estudiante debe estudiar por un periodo de dos años, un plan de asignaturas comunes con las otras ingenierías de la Facultad. En esta etapa de la carrera se aprenden los conceptos básicos de Matemática, Física y otros que se necesitan para la formación de un Ingeniero.

**INTERMEDIO:** En este nivel todavía existe interrelación con las otras ingenierías de la facultad, la formación se orienta a términos más específicos para la carrera. Las experiencias de aprendizaje a este nivel están enmarcadas en conceptos científicos complementarios a los cubiertos en el área básica y que todavía constituyen un fundamento general para la formación.

**DIFERENCIADO BASICO:** En este nivel, el estudiante se somete a materias específicas de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Las experiencias adquiridas

están orientadas a la formación básica inicial y general que debe tener el Ingeniero Electricista dentro de las áreas que cubre La carrera.

**DIFERENCIADO:** Este es el último nivel de formación del Ingeniero Electricista, en el cual se cubren tópicos de la carrera que vienen a complementar su formación integral en una o más de las áreas de trabajo que caracterizan a la Ingeniería Eléctrica.

Como culminación del proceso de aprendizaje y formación del estudiante como Ingeniero Electricista, éste realiza un Proyecto de Ingeniería Eléctrica y un Trabajo de Graduación en el área seleccionada.<sup>5</sup>

#### 1.4.2 DESCRIPCION DE AREAS CURRICULARES.

La carrera de Ingeniería Eléctrica actualmente está integrada por cinco áreas académicas profesionales en las que se da formación básica general durante el tiempo de duración de la carrera. Además se da formación Humanístico-Social, formación diferenciada y de aplicación orientada. Específicamente las áreas de conocimiento son las siguientes:

##### ► SISTEMAS DE POTENCIA.

En esta área se estudian los principios los fenómenos y las aplicaciones que rigen los sistemas eléctricos de alta, media y baja tensión; orientado al uso eficiente de los recursos energéticos del país.

---

<sup>5</sup> "Manual de Programas Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura año 2001" Pagina. 215  
éste documento es presentado anualmente por la Universidad de El Salvador.

### ► INGENIERIA ELECTRONICA.

En esta área se estudian los conceptos fundamentales que rigen la operación y aplicación de los sistemas electrónicos, dispositivos y sistemas de control automático; orientándose a la capacidad de diseño de sistemas electrónicos y de control; así como al mantenimiento electrónico de los mismos.

### ► TELECOMUNICACIONES.

En esta área se trata el problema de las telecomunicaciones a nivel básico avanzado, orientándose el estudio a la generación y aplicación de tecnología en el área. La opción Telecomunicaciones se ofrece permitiendo al estudiante administrar su programa orientando las asignaturas electivas técnicas en esta área.

## **CAPITULO II.**

### **INTRODUCCION.**

El desconocimiento del mercado laboral de la Ingeniería Eléctrica que se supone competitivo, y el incremento de la población estudiantil por realizar estudios pre-universitarios en Instituciones Técnicas, mostrando poco interés por ingresar a estudios superiores universitarios, motiva a realizar una investigación que descubra y exponga la situación de la profesión, de modo que se cuente con la suficiente información para elaborar un diagnóstico apropiado.

Asimismo, el aporte del sector industrial al producto interno bruto en los últimos años, muestra poco crecimiento, y siendo éste uno de los campos de acción del Ingeniero Electricista se justifica la presente investigación para determinar si existe o no demanda de Ingenieros Electricistas y en qué sector productivo es más solicitado.

### **2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la realización del presente estudio, se utilizan dos métodos de investigación diferentes:

#### **INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

Durante la etapa de investigación bibliográfica, se recopiló toda la información de carácter escrito que se encontró acerca de la oferta y demanda laboral actual de los profesionales en Ingeniería Eléctrica, así como, aquella información que involucra las variables y parámetros que se investigan. Esto, con el propósito de facilitar el análisis de las tendencias laborales en el área de la profesión

Para obtener esta información fue necesario realizar visitas a universidades, bibliotecas, Asociaciones, Organizaciones Profesionales, Centros de Investigación Estatales y Privados, Organizaciones Gubernamentales, etc. \*

## **INVESTIGACION DE CAMPO.**

En esta etapa de la investigación, se pretende obtener una información más directa por medio de entrevistas a Organismos y profesionales conocedores del campo a investigar, consultas a especialistas en la materia, con el fin de obtener y analizar el Perfil del Ingeniero Electricista Egresado y su futuro campo laboral.

### **2.1 INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA**

#### **2.1.1 ESTUDIO PRELIMINAR O EXPLORATORIO.**

Se realizó un estudio preliminar o exploratorio, para revisar y analizar aquellos documentos o investigaciones que posee la Escuela de Ingeniería Eléctrica así como, boletines, revistas, libros y periódicos que están relacionados con el tema

Para desarrollar la investigación se utilizará la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) que se muestra en el cuadro 2.1, ya que ésta facilita el manejo de la información en base a sectores industriales y actividad Económica.

---

\* Dentro de las Empresas visitadas están: La fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES), Ministerio de Educación, Ministerio de Trabajo, Dirección general de Estadística y Censo (DIGESTIC), Banco Central de Reserva (BCR), Ministerio de Economía etc.

## CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL INDUSTRIAL UNIFORME.

GRAN DIVISIÓN	DIVISIÓN	SECTOR Y ACTIVIDAD ECONÓMICA
		<b>INDUSTRIA</b>
3. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.	31	Producción, Alimentos, Bebidas y Tabaco.
	32	Textiles, prendas de Vestir, Industria del cuero.
	33	Industria de la Madera, Productos de madera
	34	Fardo de papel, productos de papel e Imprenta
	35	Fab. sust y producción Quím. Y deriv. Petróleo
	36	Fab. Producción Minerales no Metálicos
	37	Industrias Metálicas Básicas
	38	Fab. Producción Metal, Máq. y Equipo.
	39	Otras Industrias Manufactureras.
		<b>SERVICIO</b>
4. ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA.	41	Electricidad, gas y vapor
	42	Obras hidráulicas y suministro de agua
6: COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, RESTAURANTES Y HOTELES	63	Restaurantes y Hoteles
7. TRANSPORTES, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES.	71	Transporte terrestre.
	72	Comunicaciones.
8. ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS.	81	Establecimientos Financieros.
	82	Seguros.
	83	Bienes Inmuebles y servicios a las empresas.
9. SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES Y PERSONALES.	91	Instituciones públicas y de seguridad.
	92	Servicios de saneamiento y similares
	93	Servicios sociales y otros comunales
	94	Servicios de diversión, esparcimiento y servicios culturales
	95	Servicios personales y de hogares.
	96	Organismos Internacionales y otros organismos Extraterritoriales.
		<b>COMERCIO.</b>
6. COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, RESTAURANTES Y HOTELES.	61	Comercio al por mayor.
	62	Comercio al por mayor.

Cuadro 2.1 Categoría de Clasificación según la CIU

### 2.1.2 Fuentes consultadas.

Las fuentes consultadas para este estudio preliminar fueron:

## 1. Asociación Salvadoreña de Ingenieros Mecánicos, Electricistas e Industriales (ASIMEI)

La información obtenida de esta Asociación, permite conocer de forma preliminar en qué tipo de empresas, ubicadas dentro de las grandes divisiones de la clasificación CIU, se encuentran laborando los Ingenieros Electricistas asociados a dicha Institución lo que facilitará identificar qué porcentaje de estos Ingenieros, están concentrados en las divisiones de la CIU y qué sectores económicos son más representativos del campo laboral.

Los datos proporcionados se muestran en el siguiente cuadro.<sup>6</sup>

<b>DATOS DE ASIMEI</b>		
<b>Sector Económico</b>	<b>Cantidad de Ing. Electricistas</b>	<b>%</b>
3. Industrias manufactureras.	9	6 %
4. Electricidad /Telecomunicaciones gas y agua.	45	30 %
5. Construcción		
6. Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	4	2.7%
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.		
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.	42	28 %
9. Servicios comunales, sociales y personales.	50	33.3%
Sin especificar		
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100 %</b>

Cuadro 2.2 Sectores Económicos donde laboran Ingenieros Electricistas. según ASIMEI

En el cuadro se observa que un 33.3% de los Ingenieros Electricistas inscritos en esta asociación están laborando como Empresas Contratistas es decir ofreciendo servicios profesionales. A demás hay una buena parte de Ingenieros Electricistas (30%) que se encuentran en la división 4, trabajando en el área de Telecomunicaciones en instituciones

<sup>6</sup> "Directorio manual de Ingenieros asociados a ASIMEI"

Esta documentación contiene la dirección domiciliar, dirección del lugar de trabajo, Especialidad y teléfono de todos los Ingenieros asociados.

como Telefónica, Telemóvil, CTE Telecom, SALTEL y en el área de Potencia en instituciones como DEL SUR, CAESS, AES-CLESA, SIEMENS, ETESAL y CEL

## 2. Agencia de Empleo, Selección Empresarial.

Esta fuente, cuya actividad principal es la de servir como agente de selección y colocación de personal, para empresas del país, se investiga con el fin de conocer el número de plazas potenciales que las empresas de El Salvador solicitan a dicha institución, así como el sector económico al que pertenece la empresa que contrata Ingenieros Electricistas.

<b>DATOS DE SELECCIÓN EMPRESARIAL</b>		
<b>Sectores Económicos</b>	<b>Cantidad de Ing. Electricistas</b>	<b>%</b>
3. Industrias manufactureras.	3	10 %
4. Electricidad /Telecomunicaciones gas y agua.	22	71 %
5. Construcción		
6. Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	5	16 %
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.		
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	1	3 %
9. Servicios comunales, sociales y personales.		
Sin especificar		
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100 %</b>

Cuadro 2.3 Sector Económico donde más solicitan Ingenieros Electricistas, según Selección Empresarial

Según fuentes consultadas anualmente se solicitan de 25 a 35 profesionales en el ramo de Ingeniería Eléctrica

### 3. Anuncios de Periódicos (ofertas de empleo)

Se recopilaron estas publicaciones para conocer en qué cargo y tipo de empresas solicitan Ingenieros Electricistas por este medio y tener así una fuente que muestre en qué categorías se necesitan estos profesionales.

La información corresponde a los anuncios de ofertas de empleo publicados en el segundo y tercer trimestre del año 2000, cuyo resumen se muestra en el cuadro 2.4, indica que la mayoría de empresas que solicitan Ingenieros Electricistas son las que se encuentran en la gran división 4, de Electricidad gas y agua, 3 de industrias manufactureras y 8 servicios prestados a empresas.

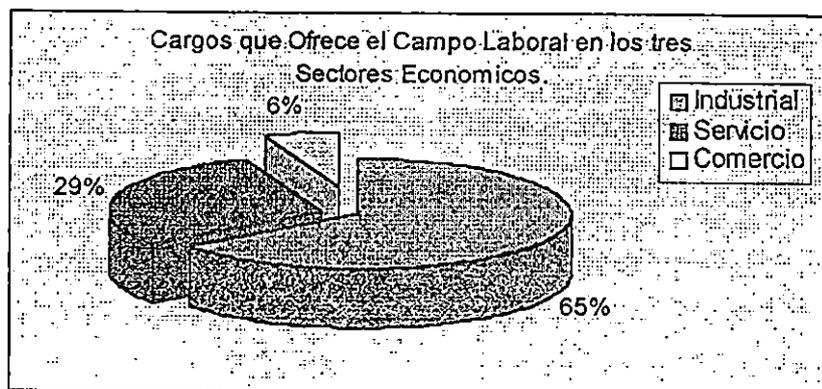
Estos datos al ubicarlos dentro de los tres sectores económicos: Industrial, Servicio y Comercio, demuestran que el mayor porcentaje de los cargos que ofrece el campo laboral pertenecen al Sector Industrial y Servicio con un porcentaje que involucra el 94.12% del total que ofrece.

ANUNCIOS DE PERIODICOS--OFERTAS DE EMPLEO		
Sector Económico	Cantidad de cargos Ofrecidos.	%
3. Industrias manufactureras.	12	23.53
4. Electricidad / Telecomunicaciones gas y agua.	21	41.17
5. Construcción	--	--
6. Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	3	5.88
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.	--	--
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles Y servicios prestados a las empresas.	11	21.57
9. Servicios comunales, sociales y personales.	4	7.84
Sin especificar	--	--
TOTAL	51	100

Cuadro 2.4 Sector Económico donde solicitan Ingenieros Electricistas según anuncios de periódicos

<i>Sector</i>	<i>Cantidad de cargos</i>	<i>Porcentaje</i>
Industrial	33	64.71
Servicio	15	29.41
Comercio	3	5.88
TOTAL	51	100

Cuadro 2.5 Cargos ofrecidos por Sector Económico. Fuente periódicos.



Gráfica representativa del cuadro 2.5

#### 4. Clasificación internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO)

La Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, es desarrollada por la Oficina Internacional de Trabajo (OIT), la cual agrupa y clasifica las ocupaciones según las categorías que se presentan en el cuadro 2.6; donde se especifica la cantidad de subgrupos principales, subgrupos, grupos primarios y el nivel de competencia asignado a cada categoría, por ejemplo para el gran grupo 2, que se refiere a profesionales científicos e intelectuales (donde se ubica al profesional de Ingeniería Eléctrica) tiene asignado un nivel de competencia de cuarto grado, lo que implica que este gran grupo posee el nivel mas alto de competencia entre todas las ocupaciones.

<b>GRUPOS DE LA CIUO-88 CON INDICACIÓN DEL NUMERO DE SUBGRUPOS EN LOS QUE SE DIVIDE Y LA INDICACIÓN DEL NIVEL DE COMPETENCIA CORRESPONDIENTE.</b>				
	<i>Subgrupos principales</i>	<i>Subgrupos</i>	<i>Grupos Primarios</i>	<i>Nivel de competencia de la CIUO.</i>
1. Miembro del Poder Ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas	3	8	33	--
2. Profesionales Científicos e Intelectuales	4	18	55	4°
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	4	21	73	3°
4. Empleados de oficina	2	7	23	2°
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercio y mercados	2	9	23	2°
6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	4	16	70	2°
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	4	16	70	2°
8. Operadores de instalaciones y máquinas	3	20	70	2°
9. Trabajadores no calificados	3	10	25	1°
10. Fuerzas armadas	1	1	1	--
Totales	28	116	390	

Cuadro 2.6 Categorías de ubicación según la CIUO-88 Fuente OIT.

### **Gran grupo 2; Profesionales científicos e Intelectuales.**

Este gran grupo comprende las ocupaciones cuyas tareas principales necesitan para su desempeño, conocimientos profesionales de alto nivel y experiencia en materia de ciencias físicas y biológicas o ciencias sociales y humanidades. Sus tareas consisten en ampliar el acervo de conocimientos científicos o intelectuales; aplicar conceptos y teorías para resolver problemas, así como representaciones gráficas, digitales y pictóricas. Sus tareas pueden incluir la supervisión de otros trabajadores.

Específicamente el Ingeniero Electricista desempeña sus funciones en la planeación, diseño, operación y mantenimiento de medios de generación, transporte, transformación y control de la energía eléctrica, extendiendo su alcance profesional hacia el estudio y análisis del comportamiento de la transmisión de energía en grandes sistemas interconectados. En síntesis las siguientes son las actividades que realiza el Ingeniero Electricista.

- ✓ Seleccionar mediante el análisis adecuado, dispositivos, aparatos, equipos y maquinaria eléctrica para su instalación, operación y mantenimiento.
- ✓ Generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- ✓ Realizar análisis, diseño, simulación y control de sistemas eléctricos Industriales comerciales y de potencia con la asistencia de computadoras.
- ✓ Diseñar, construir, operar y mantener sistemas de control de procesos industriales automáticos, utilizando tecnología moderna.
- ✓ Establecimiento de los sistemas de comunicaciones por medios eléctricos y electromagnéticos.
- ✓ Utilizar la electrónica de potencia en los sistemas de rectificación industrial y de control de maquinaria y procesos industriales.
- ✓ Ejecutar auditorías eléctricas, propiciar el uso eficiente y el ahorro de la energía eléctrica.
- ✓ Diseñar, construir y mantener redes de distribución urbanas, industriales y comerciales.
- ✓ Administrar los recursos humanos y materiales en la ejecución de obras eléctricas.
- ✓ Integrar equipos de trabajo interdisciplinarios.
- ✓ Participar en la administración de los procesos de fabricación y producción en la industria eléctrica
- ✓ Participar en actividades de docencia e investigación en el área de ingeniería eléctrica.

De acuerdo a la información recopilada de las fuentes antes descritas, se establece

lo siguiente:

- a) Los cargos que se consideran típicos para el Ingeniero Electricista son:
- ✓ Jefe de mantenimiento Eléctrico.
  - ✓ Encargado del Departamento de Transmisiones Eléctricas.
  - ✓ Supervisor de sistemas de control de procesos industriales.
  - ✓ Jefe de planta externa de sistemas de comunicación.
  - ✓ Jefe de operación y control de sistemas de potencia.
  - ✓ Auditor de sistemas eléctricos industriales.
  - ✓ Supervisor de sistemas de potencia de alta tensión.
  - ✓ Jefe de planificación de proyectos.\*
  - ✓ Analista de manejo de máquinas eléctrica.
  - ✓ Administrador de recursos humanos en ejecución de obras eléctricas.
  - ✓ Coordinador de procesos de producción en la industria eléctrica.
  - ✓ Encargado de docencia e investigación en el área de Ingeniería Eléctrica
  - ✓ Vendedor Técnico.
- b) Los Ingenieros Electricistas tienden a concentrarse en el campo Tecnológico, propio de su especialidad, y muy pocos trabajan en el campo Administrativo cumpliendo funciones gerenciales en las empresas.

---

\* La función de este cargo puede ser desempeñada por una sola persona, dependiendo de la actividad de la empresa..

- c) El surgimiento de empresas en el ramo de las Telecomunicaciones ha demandado mayor recurso humano, prueba de esto, es que buena parte de Ingenieros Electricistas trabajan en dicha área.
- d) El 28 % de una población de 150 profesionales de Ingeniería Eléctrica laboran en funciones de Operación y Mantenimiento en Empresas como La Constancia, ANDA, El Dorado, Banco Salvadoreño y otros.
- e) Actualmente la mayoría de Ingenieros Electricistas trabajan en el área de Potencia, que en el área de Electrónica. Esto puede atribuirse a que por condiciones de mercado se importa gran parte del equipo ya diseñado y en segundo lugar porque quizás puede haberse dado poco énfasis a la formación de especialistas en este campo.
- f) Hay un alto porcentaje relativo de 33.3% de 150 profesionales que laboran como contratistas en el sector Maquila e Industrial.

## 2.2 ESTIMACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS EN EL SALVADOR

Para hacer predicciones de la oferta y demanda de profesionales en un momento como el actual, se debe comenzar analizando el comportamiento de la actividad económica del país, ya que ésta determina las condiciones de contratación o no de profesionales.

En primer lugar se constata que el ingreso potencial de estudiantes a la Carrera de Ingeniería Eléctrica a partir de 1997 ha venido disminuyendo, mostrando una mejoría entre los años de 1999 y el 2000, con una tasa de crecimiento de 0.11% según datos del Ministerio de Educación en su revista anual <sup>7</sup> estos datos se muestra en el cuadro siguiente.

INGRESO POTENCIAL DE ESTUDIANTES A LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA				
AÑO	NUEVO INGRESO	ANTIGUO INGRESO.	EQUIVALENCIAS	TOTAL.
1997	253	1,257	33	1,543
1998	305	945	78	1,328
1999	156	951	70	1,177
2000	181	1081	53	1315

Cuadro 2.7 Población estudiantes que ingresa a la carrera de Ingeniería Eléctrica  
Fuente Ministerio de Educación, Dirección Nacional de Educación Superior

### 2.2.1 Crecimiento del PIB

Se consideró la situación de la economía en el país, a partir de la observación del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)

CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB						
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
6.1%	6.4%	1.7%	4.2%	3.5%	3.4%	2.5%

Cuadro 2.8 Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) Fuente FUSADES..

<sup>7</sup> " Revista Anual del Ministerio de Educación."  
Dirección Nacional de Educación Superior -Junio 2001. Anexo 4

Claramente puede observarse un decrecimiento del PIB para el año 2000, esto de acuerdo al informe de coyuntura del segundo trimestre de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) se debió no sólo a los precios adversos del café y el petróleo en el mercado internacional, sino también a la contracción de la economía estadounidense, la cual continua disminuyendo su demanda de productos y servicios <sup>8</sup>

Hasta la fecha, la inversión que se está ejecutando en el país es la del sector público debido a las donaciones y créditos del programa de reconstrucción y desarrollo nacional.

Debido al decrecimiento de la demanda y a la caída de las ventas en el primer semestre del año, los empresarios están invirtiendo menos y, por ende, restringiendo la creación de empleos, condición que no favorece para nuestras predicciones

A partir de los índices que se muestran desde 1994 del PIB en el cuadro 2.8, y de perspectivas planteadas por FUSADES, se efectuó la proyección para los siguientes quince años, lo que se muestra a continuación:

### 2.2.2 Estimación del PIB.

ESTIMACIÓN DEL PIB.			
2001	2005	2010	2015
2.16%	1.19%	0.57%	0.27%

Cuadro 2.9 Estimación del Producto Interno Bruto (PIB) Fuente FUSADES

La situación social en el país, induce a pensar que no habrá inversión para los próximos años en forma significativa y si la hay, solamente se efectuará como hasta hoy en día.

De acuerdo a lo establecido por FUSADES, la preocupación de todos los sectores, es que si la economía sigue igual o peor que los índices mostrados, será muy difícil

<sup>8</sup> "Informe de FUSADES del segundo trimestre del año 2001"

Este informe es analizado en la revista Mensual ECA / septiembre 2001 lanzada por la U.C.A

recuperar el terreno perdido y llegar a los niveles mostrados en los primeros años de la década de los 90. Aunque aclaró que el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) dependerá de lo que ocurra en los próximos cinco años, y las expectativas de mejora por parte de los consumidores y empresarios son optimistas. Lo ideal sería que llegará a crecer un seis por ciento con relación al Producto Interno Bruto, para estar en el crecimiento promedio de los países de América Latina.

Según las opiniones del director de FUSADES y del Presidente del Banco Central de Reserva (publicación de La Prensa Grafica. 26 de julio/2001) el crecimiento económico será beneficiado por la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC) y del Tratado de Libre Comercio con México.(TLC)

### **2.3 Proyecciones**

Las situaciones en el futuro, pueden ser previstas con cierta exactitud si se usan las técnicas estadísticas adecuadas para analizar el presente y pasado.

El método utilizado para realizar las proyecciones es la extrapolación de tendencias, el cual consiste en calcular una tasa estimada con los datos reales que se tienen de años anteriores al año base (datos secundarios) y aplicarlos al futuro a través de una fórmula<sup>9</sup>

#### **2.3.1 ESTIMACION DE LA OFERTA ANUAL DE INGENIEROS ELECTRICISTAS PARA EL PERIODO 2000 - 2015**

Para efectuar la estimación de Ingenieros Electricistas, se utilizó los datos de Ingenieros Graduados en El Salvador a partir de 1997 al 2000, proporcionado por la Dirección Nacional de Educación Superior del Ministerio de Educación (ver cuadro 2.10)

---

<sup>9</sup> Método Estadística utilizado para el calculo de las proyecciones Anexo 6

y los datos que muestra el cuadro 2.7, en el que se detalla el ingreso potencial de estudiantes a la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Los datos obteniendo se muestran en el cuadro 2.11

INGENIEROS ELECTRICISTAS GRADUADOS POR AÑO				
Año	1997	1998	1999	2000
Cantidad de Ingenieros	99	80	80	71

Cuadro 2.10 Ingenieros Electricistas graduados por año Fuente Ministerio de Educación.

OFERTA ANUAL DE INGENIEROS ELECTRICISTAS. PERIODO 2000—2015		
AÑO	INGRESO POTENCIAL DE ESTUDIANTES A LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA	GRADUADOS
2000	1315	71
2001	1246	64
2002	1182	57
2003	1121	51
2004	1063	46
2005	1007	41
2006	955	37
2007	906	33
2008	859	29
2009	814	26
2010	772	23
2011	732	21
2012	694	19
2013	658	17
2014	624	15
2015	591	13

Cuadro 2.11 Estimación de la Oferta anual de Ingenieros Electricistas  
FUENTE: cuadro 2.7 y cuadro 2.10

Al observar los datos en el cuadro 2.11, se nota que existe una disminución considerable de la oferta de Ingenieros Electricistas graduados a partir del año 2000.

### 2.3.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS.

Para realizar la estimación sobre la demanda futura de Ingenieros Electricistas nos apoyamos en los datos que proporcionó ASIMEI (cuadro 2.2), que consiste en la cantidad de Ingenieros Electricistas que laboran en cada división actualmente y la información obtenida de anuncios de periódicos (ofertas de empleo) ver cuadro 2.4, que consiste en el número de plazas potenciales que las Empresas de El Salvador solicitan para su posible contratación.

Esta proyección se realizó de la siguiente manera. Calculamos la tasa de proyección por Sector Económico dividiendo la cantidad de solicitados en ese sector entre el total de plazas potenciales solicitadas, luego se utilizó esa tasa para realizar las proyecciones hacia los demás años, obteniendo así el número de Ingenieros Electricistas que cada división potencialmente contrataría en los próximos años.

SECTOR ECONOMICO.	TASA DE PROYEC.	ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE INGENIEROS ELECTRICISTAS			
		2000	2005	2010	2015
3. Industrias manufactureras.	23.529 %	12	35	99	286
4. Electricidad /Telecomunicaciones gas y agua.	41.176 %	21	118	660	3,704
5. Construcción					
6. Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	5.88 %	3	4	5	7
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.					
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.	21.568 %	11	29	78	206
9. Servicios comunales, sociales y personales.	7.84 %	4	6	9	12
Sin especificar					
TOTAL		51	192	851	4,215

Cuadro 2. 12 Estimación de la Demanda de Ingenieros Electricistas por Sector Económico  
FUENTE: cuadro 2.2 y cuadro 2.4

Como se puede observar los sectores con mayor demanda se encuentran en la división 4, esto debido a la apertura de empleos que han generado las empresas que se dedican al ramo de las Telecomunicaciones y Teleinformática. A demás es de considerar el aumento de la demanda en el sector Potencia ya que las contrataciones para dar mantenimiento y ampliar Redes Eléctricas en zonas rurales se ha incrementado.

Según fuentes consultadas en Selección Empresarial buena parte de las contrataciones de Ingenieros Electricistas las hacen Empresas Contratistas y posiblemente se incrementarán aún más, esto debido a que ciertas Empresas Públicas solicitan la participación de empresas a licitar proyectos que sobrepasan un determinado costo. Creando así una gama de empleos en lo que se podría denominar el Sector Profesional Informal.

AÑO	OFERTA DE GRADUADOS	ESTIMACIÓN DE DEMANDA	DIFERENCIA
2000	71	51	-20
2005	41	192	+151
2010	23	851	+828
2015	13	4,215	+4,202

Cuadro 2. 13 Síntesis de proyecciones de Oferta y Demanda  
FUENTE: cuadro 2.12

El cuadro 2.13 sintetiza las proyecciones de oferta y demanda dando cuenta de los desajustes entre ambas.

Se observa que la demanda de empresas para la vinculación de Ingenieros Electricistas crecerá con el transcurso de los años.

### 2.3.3 Sector Maquila.

De acuerdo con índices encontrados en distintas entidades, el sector maquila es el que ha mostrado mayor crecimiento. Como se muestra en el siguiente cuadro en el cual desde 1999 la aportación de éste sector a las exportaciones ha sido mayor al 50%.

Exportaciones de maquila (cifras en miles de colones)							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Hasta Ago. 2000
<b>Maquila</b>	3,765,799	5,657,750	6,685,875	9,231,250	10,361,125	11,667,250	9,273,250
% que contribuye en exportaciones.	34.4%	39.2%	42.7%	43.5%	48.5%	53.4%	52.9%
% de aumento respecto al año anterior		50.2%	18.2%	38.1%	12.3%	12.5%	Sin especificar

Cuadro 2. 14 Crecimiento de exportaciones en sector Maquila fuente: BCR

Se espera que el crecimiento en el sector sea mayor, como efecto de la reciente extensión a la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC) Con dicho crecimiento, se supone la apertura de nuevos empleos; estimando una cantidad que va desde los 75,000 hasta los 150,000 para el año 2005, según diversas publicaciones en La Prensa Grafica. Por tanto, se espera que esta área del campo laboral crezca con el transcurso del tiempo y sirva como una oportunidad de empleo en este sector para el Ingeniero Electricista.

#### 2.3.4 Divisiones de Ocupación según la CIU

Posterior a la estimación de empleo de ingenieros Electricistas en el sector Maquila, se consideran las demás divisiones de la clasificación CIU.

Las divisiones con mayor exportación (excluyendo maquila) con su respectivo porcentaje de contribución a las exportaciones en El Salvador, se muestran a continuación:

Cifras en miles de colones							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Productos del reino vegetal	2,551,558 (23.3%)	3,351,959 (23.2%)	3,150,551 (20.1%)	4,733,890 (22.3%)	3,027,465 (14.2%)	2,338,648 (10.7%)	2,533,816 (14.5%)
Materiales textiles y sus manufacturas	897,076 (8.2%)	1,025,658 (7.1%)					860,306 (4.9%)
Producción de las ind. Alimenticias, bebidas, líquidos alcohólicos, tabaco y sus sucedáneos	844,024 (7.7%)	1,028,650 (7.1%)	1,076,058 (6.9%)	1,361,273 (6.4%)	1,592,098 (7.5%)	1,517,688 (6.9%)	1,116,681 (6.7%)
Producción de las ind. Químicas			1,061,121 (6.8%)	1,278,261 (6.0%)	1,399,414 (6.6%)	1,323,403 (6.1%)	834,269 (4.8%)

Cuadro 2. 15 Divisiones con mayor exportación. fuente: BCR

<b>Subdivisiones con mayor incremento dentro del PIB (%)</b>				
	1996	1997	1998	1999
<b>División 31</b>				
Productos de molinería y panadería	-1.0%	4.1%	8.9%	3.2%
Otros productos alimenticios elaborados	4.2%	10.2%	4.7%	2.2%
Bebidas	0.3%	5.7%	0.7%	4.5%
<b>División 32</b>				
Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prenda de vestir)	-1.6%	6.7%	3.1%	2.2%
Servicios industriales de maquila	12.3%	35.2%	20.6%	7.0%
<b>División 35</b>				
Química de base y elaborados	3.0%	4.5%	12.6%	3.7%
<b>División 37</b>				
Productos metálicos de base y elaborados	6.8%	12.0%	10.7%	7.8%
<b>División 61 y 62</b>				
Comercio	-1.0%	2.6%	3.7%	1.5%
<b>División 81 y 82</b>				
Bancos, seguros y otras instituciones financieras	2.7%	12.6%	8.9%	15.4%
<b>División 83</b>				
Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	0.8%	4.4%	2.8%	0.7%

Cuadro 2.16 Subdivisiones con mayor incremento dentro del PIB (%) fuente BCR

Considerando que el crecimiento del aporte al PIB puede deberse al: surgimiento de una nueva empresa, expansión de las ya existentes, aumento de la productividad o aumento en el volumen de operaciones; es posible relacionar dicho crecimiento con la contratación de nuevo personal en las empresas, entre ellos, Ingenieros Electricistas.

## CAPITULO III

### 3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En esta etapa, después de haber estudiado y analizado la información proporcionada por algunas fuentes consultadas. Se llevo ha cabo entrevistas con profesionales que laboran en Instituciones, cuya actividad principal es la de servir como agente de selección y colocación de personal en empresas de El Salvador y Centroamérica.

Como se mencionó en el capitulo anterior en esta parte de la investigación se determinará que requisitos integran el Perfil profesional del Ingeniero Electricista Egresado, según las empresas que los contratan y cual será su futuro campo laboral

A continuación se especifica el procedimiento y la explicación de la técnica de investigación de campo utilizada

##### 3.1.1 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

###### Técnicas de Investigación de Campo

La investigación de campo es la parte experimental realizada por el investigador en la búsqueda de datos que conlleven a establecer principios y teorías, productos de la resolución a los problemas planteados en la investigación.

La investigación de campo puede ser realizada mediante el uso de diversas técnicas entre las cuales las más usadas son:

- ✓ La Observación
- ✓ La Entrevista.
- ✓ La Encuesta.

Estas técnicas pueden ser utilizadas según el criterio del investigador y de acuerdo con la clase de datos que desean obtener.

Considerando lo anterior y el tipo de información que se necesita, la técnica de recopilación de información que se utilizó fue La Entrevista. Uno de los criterios considerados para seleccionar ésta técnica fue, que la entrevista permite captar información abundante básica sobre el problema aún cuando no se tiene suficiente material informativo, proporcionando resultados de inmediato <sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> La Empresa consultada fue Agencia de Empleos, Selección Empresarial, la cual tiene a su disponibilidad Perfiles de la mayoría de Empresas que solicitan Ingenieros Electricistas en El Salvador.

Cuestionario de preguntas hechas a los entrevistados. Anexo 7.

### 3.2 EL PERFIL DEL INGENIERO ELECTRICISTA EGRESADO.

A continuación se detallan las características y requerimientos principales que debe tener el Ingeniero Electricista para poder desempeñarse adecuadamente en los diferentes roles que se le presentarán en sus trabajos.

El Ingeniero Electricista solicitado por las empresas de El Salvador corresponde a un profesional con un Perfil práctico e integral, que tenga y cumpla los siguientes requisitos:

- a) *REQUISITOS GENERALES*
- b) *REQUISITOS TÉCNICOS*
- c) *REQUISITOS COMPLEMENTARIOS*

#### *REQUISITOS GENERALES*

- ✓ Capacidad de interactuar con otros profesionales
- ✓ Creativo, versátil y emprendedor
- ✓ Capacidad para trabajar en Equipo
- ✓ Amplio sentido de responsabilidad
- ✓ Mentalidad Empresarial

#### *REQUISITOS TÉCNICOS*

- ✓ Conocimientos fundamentales sólidos
- ✓ Conocimiento de computación
- ✓ Preparado para emplear las herramientas modernas
- ✓ Haber realizado prácticas en la Industria

- ✓ Capacidad para identificar y resolver problemas
- ✓ Poseer una especialización
- ✓ Conocimiento de Normas Internacionales

### ***REQUISITOS COMPLEMENTARIOS***

- ✓ Buena presentación personal
- ✓ Darse a entender / Informes
- ✓ Idiomas
- ✓ Relaciones Humanas

El futuro Ingeniero Electricista deberá realizar estudios de Post-grado o de Maestría en las áreas de la Informática (Sistemas de la Computación) también en áreas de Sistemas de Control de Operaciones que serán de gran utilidad para el adecuado desempeño de su papel en el futuro campo de acción del Ingeniero Electricista en el nuevo siglo.

A demás el Ingeniero Electricista debe de manejar un idioma mas, aparte del español (de preferencia ingles), ya que en un mundo cambiante y donde la globalización crece cada día más, el hecho de no poder comunicarse con los demás de una manera adecuada le dificultará su desempeño laboral hasta el punto de ser reemplazado por aquellos que sí pueden hacerlo.

De acuerdo a observaciones planteadas por los entrevistados se puede decir que en todas las áreas de acción del Ingeniero Electricista existe poco conocimiento de casos reales, por lo tanto este Ingeniero recién egresado es poco lo que puede aportar al sector Empresarial, esto obliga a que las empresas soliciten personal con uno o dos años de experiencia laboral.

Se confirma que existe una relación disfuncional entre el Sector Educativo y el Sector Productivo, donde la profesión no garantiza el empleo ni la promoción ocupacional y solo cuenta la probabilidad de acceso a determinadas ocupaciones. Para acceder y promover en una ocupación determinada influyen una serie de factores como son: la historia laboral, las relaciones sociales, la personalidad y el nivel socio-económico <sup>11</sup>

Tan bien se asegura, que el Ingeniero Electricista del nuevo siglo será un Ingeniero orientado a desempeñarse mejor en las áreas de Comunicaciones y Potencia, especialmente relacionada con las máquinas eléctricas, esto por la demanda que están mostrando las zonas francas, a demás, deberá estar capacitado para desempeñarse en áreas como Administración y Mercadeo.

---

<sup>11</sup> Ingeniero Pablo Latapi "Perfil del Ingeniero para Latinoamérica" "Bogota Colombia, 1995

### **3.3 CAMPO LABORAL**

El Perfil del futuro Ingeniero Electricista deberá desenvolverse en un campo social, económico y tecnológico que necesita de nuevos métodos para enfrentar con éxito los futuros cambios.

Tomando en cuenta la información proporcionada por los entrevistados, existen ciertos factores que son de mucha importancia para la creación de futuros espacios laborales y nuevas áreas de trabajo para el Ingeniero Electricista.

A manera de sugerencia se plantean a continuación éstos factores

#### **3.3.1 SUGERENCIAS PARA CREAR FUTUROS ESPACIOS LABORALES**

1. Debe fomentarse los vínculos entre las universidades, la industria y las entidades gubernamentales, Esto requiere nuevas formas de intercambio de información entre los tres sectores, de incentivos para la colaboración entre ellos y de herramientas para llevar a cabo proyectos conjuntos.

La transferencia tecnológica, será un elemento clave para consolidar el desarrollo futuro del país en la medida que las Universidades, las empresas y el Estado jueguen roles protagónicos en la formación y preparación de humanos tanto investigadores, como técnicos de investigación.

2. Actualizar los conocimientos en tecnología como herramienta en su desempeño laboral.

3. Solicitar a las asociaciones de profesionales y estudiantes, estrechar sus lazos de cooperación mutua, para que sin dejar a un lado su autonomía se adopte un sistema de integración orientada al progreso de la educación superior.
4. Fomentar la actividad de Consultoría en Mantenimiento de Sistemas Industriales y Auditorías Eléctricas. Se requiere establecer la infraestructura adecuada y los incentivos, que estimulen el establecimiento de grupos dedicados ha esta actividad.
5. Desarrollar la capacidad Empresarial del Ingeniero como generador de empleo.
6. Balancear la base teórica y practica.
7. Ser consciente de una futura economía abierta y sin fronteras.
8. Impulsar el desarrollo de nuevos campos interdisciplinarios con el aporte de la Ingeniería Eléctrica, particularmente en áreas tales como teleinformática y redes de sistemas.

### 3.3.2 FUTURO CAMPO LABORAL DEL INGENIERO ELECTRICISTA

Al entrar con mayor detalle en posibilidades de empleo que las empresas ven para el futuro se perciben algunas tendencias generales <sup>13</sup>

- ▶ Es previsible que sean mayores los requerimientos del área de Comunicaciones que de Potencia, ya que se ha podido constatar la necesidad de profesionales capacitados en Radiotelefonía incluyendo: el calculo de enlaces, instalación de antenas y Roosters para las condiciones topológicas del país, Diseño y construcción de equipos telefónicos y de radio.
  
- ▶ Un campo que puede ser más promisorio es el del sector informal profesional, que incluye a los contratistas eléctricos (instaladores, mantenimiento, consultores) y al desarrollo de la pequeña industria para abastecer el mercado interno (reparación, construcción o ensamblaje de: transformadores, aire acondicionado, ascensores, sistemas de control, microcomputadoras y telefonía) El profesional requerido en este campo es totalmente diferente al convencional, ya que debe tener capacidad de auto gestión y autoempleo, de planificar y administrar a pequeña y mediana escala; versatilidad técnica y capacidad polifacética para diseñar y construir equipos para sí mismo. Todo ello sin perder su capacidad como Ingeniero para trabajar a nivel de sistemas.
  
- ▶ Es posible que se produzca una expansión del sector energía a nivel nacional lo cual, se puede pensar en la necesidad de satisfacer diversas demandas como son las de: Electrificación del sector rural y del litoral.

---

<sup>13</sup> Tendencias obtenidas sobre la base de las proyecciones hechas en el Cuadro 2.12 (Estimación de la Demanda de Ingenieros Electricistas)

▶ Un área que parece estar desarrollándose aceleradamente y será un campo de acción importante para los profesionales de Ingeniería Eléctrica es todo lo referente a ensamblado, mantenimiento de equipos computarizados y sistemas digitales en general.

▶ La contratación de Ingenieros Electricistas en la Industria Manufacturera Eléctrica es reducida en El Salvador. Aun así, en caso que supere pronto la crisis económica mundial, es posible que este sector incremente su capacidad de contratación.

Del mismo modo, la Industria Manufacturera Textil en general podría demandar en los próximos años un mayor número de Ingenieros Electricistas que hasta ahora, con el fin de automatizar y mejorar la eficiencia de sus sistemas productivos.

▶ Dentro del campo de las consultorías el Ingeniero Electricista puede desarrollar un gran papel ya que es capaz de analizar una infinidad de situaciones que solo la formación que éste tiene le permite.

Los requisitos que se necesitan para desarrollarse como consultor son:

- Conocimiento y manejo de sistemas computacionales
- Fácil expresión escrita u oral
- Elaboración de reportes ejecutivos
- Conocimiento del idioma Ingles
- Habilidad para adaptarse a distintos sistemas.

▶ Finalmente se detecta una pequeña demanda de Ingenieros en ventas técnicas lo que dependerá de las alternativas de desarrollo económico que se observen en el país.

### **3.4 REQUERIMIENTOS CURRICULARES FUTUROS.**

#### **MATEMATICAS**

Es necesario ampliar la base matemática de la educación en ingeniería, se debe hacer énfasis en: métodos numéricos aproximados y asintóticos y en matemáticas finitas. Todo esto se debe al avance de las ciencias de ingeniería y de la tecnología computacional.

#### **CIENCIAS DE INGENIERIA.**

La gran cantidad de conocimientos estructurados y enseñables que han acumulado las ciencias de ingeniería han creado un dilema para la educación, en términos de definir qué se enseña y que se elimina del currículum. La tecnología computacional continuamente incrementa la base del conocimiento, por lo tanto es necesario incrementar la fracción de la ciencia de ingeniería en los programas.

#### **DISEÑO**

Es necesario fortalecer los elementos de diseño en el currículum, adicionando cursos que tratan sistemáticamente con los fundamentos del diseño

#### **MANEJO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES.**

Un incremento sustancial en asuntos relacionados con los sistemas es exigible en los programas. Debe darse vía libre a la evaluación y manejo de los paquetes de software, adquisición de datos, comprensión del hardware y de los sistemas de control por computador.

## **HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES.**

Se recomienda que el sistema actual de enseñanza retome nuevas áreas de formación en humanidades y ciencias sociales, de tal manera que favorezca al nivel cultural del Ingeniero.

## **EL IDIOMA INGLÉS**

El sistema actual de enseñanza debe retomar la enseñanza del idioma inglés; pero no orientado a un estudio puramente técnico, sino, al estudio de todo el idioma.

## **COMUNICACIONES**

Se debe dar un énfasis a la mejora de las habilidades de comunicación oral y escrita, en los primeros semestres como coyuntura de todas las asignaturas.

### **3.4.1 EXPOSICIÓN INTERDISCIPLINARIA**

Es urgente introducir en el currículum, actividades que garanticen al estudiante una exposición interdisciplinaria. Entre los cambios se recomienda:

- ✓ Toda especialización extensiva se debe dejar para el postgrado.
- ✓ Se deben renovar los métodos de enseñanza y los hábitos de aprendizaje, el estudio individual (proyectos) debe ser apoyado y reconocido.
- ✓ La educación preuniversitaria debe prever una completa formación en matemáticas y ciencias para que la universidad no tenga que cubrir tanto lo básico en ellas.

- ✓ Los estudiantes deben ser motivados para que sigan estudiando inmediatamente terminen, hacia el post-grado, y la manera más fácil de hacerlo será creando esta área de formación para tal fin.

### **3.4.2 LA EDUCACIÓN DE POSTGRADO Y CONTINUADA**

Esta tiene como misión, promover la excelencia en el área de ingeniería y garantizar la satisfacción de necesidades futuras. A demás se debe el papel y la responsabilidad del postgrado, para que inicie una gama de programas interdisciplinarios los cuales deben tener como objetivo: Llevar a los estudiantes a un nivel de entrada en la practica de la ingeniería avanzada.

La educación continuada debe llegar a ser parte del esquema de vida de todo Ingeniero y a todos los estudiantes se les debe inculcar la necesidad de mantenerse en el proceso educativo de por vida.

### **3.4.3 ORIENTACIÓN A LA EXCELENCIA**

Toda institución enfrenta dos problemas en la búsqueda de su excelencia. Una asociado con la asignación de recursos y la otra es la dificultad de producir excelencia, cuando esta tiene que convivir con lo ordinario. La calidad de las universidades es un reflejo de la calidad de su profesorado.

Con los planteamientos anteriores le corresponde a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura específicamente a la Escuela de Ingeniería Eléctrica diseñar y estructurar el respectivo currículum, de acuerdo a las características y problemáticas de la región

### 3.4.4 SUGERENCIAS PARA LA ACTUALIZACION DEL PROGRAMA DE FORMACION ACADEMICA

La velocidad del cambio tecnológico y la situación del mercado ocupacional del Ingeniero Electricista hacen necesario la tarea de actualizar el Programa de Formación Académica.

En esta circunstancia puede ser aconsejable el formular un plan de estudio que permita al alumno flexibilidad. Se sugiere que cada alumno paralelamente con el aprendizaje teórico realizar talleres o proyectos en los cuales vaya combinando con la práctica su propia especialidad. Idealmente, el estudiante podría trabajar fuera de la universidad en un área a fin a su plan. Para ellos es fundamental que en los primeros niveles se vaya combinando ciencias básicas, ciencias de la ingeniería así como actividades prácticas de aplicación de los mismos.

Esta situación lleva a plantear la enseñanza de la Ingeniería como algo continuo, dosificado, que puede certificarse legalmente en un determinado número de ciclos, pero en definitiva, del punto de vista profesional se a un proceso de permanente actualización. Esta estructura, supone una actitud y una función de la escuela considerablemente distinta. La escuela podría ser abierta, y agresiva para invitar y acoger a sus egresados y otros profesionales del área. Los cursos superiores deberían ser compartidos por alumnos regulares y profesionales del ejercicio en proceso de renovación.

Así mismo la Escuela debería facilitar la actualización de los profesionales, por ejemplo publicando resúmenes con artículos de revistas o libros que aparezcan relevantes o proyectando los resultados de sus trabajos de investigación o desarrollo al que hacer profesional. La carencia de recursos indica que este esfuerzo podría hacerse con otras universidades y con las asociaciones profesionales.

En términos de contenidos del plan de estudios, respecto a las necesidades previstas, que antes se mencionaron es importante considerar dentro de dicho Plan lo que se refiere a comunicaciones incluyendo telefonía y teleprocesos; así mismo lo referente a sistemas digitales y computación.

La relación Universidad – Industria – Comunidad también debe ser estable y permanente. Se sugiere al respecto que esta relación se dé en varios niveles. En primer lugar a través de prácticas para los estudiantes, que deberían ser de obrero, de técnico y de auxiliar de Ingeniero. Pero no basta con la práctica aislada, sino que debiera ir complementadas con una reflexión colectiva sobre lo que se ha observado, sobre el trabajo realizado y sobre las posibilidades de mejorar técnicamente lo realizado. Las prácticas de alumnos podrían ir también acompañadas de ejercicios de simulación y planificación

La investigación, los servicios y las tesis de grado pueden ser otro de los puntos de acercamiento entre Universidad y sector productivo. Por otra parte es conveniente sensibilizar al sector productivo para que facilite el diálogo con la Universidad y le plantee sus necesidades más vitales, pudiendo constituir éstas, tareas de investigación o aprendizaje en la Escuela.

La Universidad dentro de este esquema debería apoyar a empresas nacientes que fueran relevantes con el país, así como apoyar el autoempleo de sus estudiantes y egresados.

### 3.5 PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LAS FORMAS DE COOPERACIÓN DE LA UNIVERSIDAD Y LA EMPRESA

Ante el nuevo espectro de la economía mundial, cabe preguntar ¿Es el momento oportuno para desarrollar una vinculación consistente entre la universidad y la empresa?. Desde luego que si lo es, si consideramos que los países que han alcanzado un desarrollo notable en los últimos años han sido en parte producto de la inversión en este tipo de proyectos conjuntos.

Es por eso que la Universidad como institución vinculada a la ciencia y la tecnología no puede ser sustraída de la responsabilidad de participar activamente en los escenarios actuales y futuros. Lo que significa su responsabilidad en las innovaciones tecnológicas, metodológicas y conceptuales propias de un desarrollo que responda a las aspiraciones y necesidades de El Salvador. La Universidad por lo tanto, no podrá aislarse de esa responsabilidad y por el contrario deberá de recuperar en el corto plazo el terreno a través de políticas y acciones innovadoras y dinámicas orientadas a fortalecer la capacidad de gestión e innovación tecnológica de la Investigación y Desarrollo en áreas de interés nacional sobre todo el mejoramiento de la producción exportada, el desarrollo de proyectos de mecanismos de transferencia de tecnología al sector productivo.

La experiencia señala que las empresas saben que pueden beneficiarse de los recursos y de la experiencia de la Universidad, pero muchas veces la promoción o el marketing de la oferta es deficiente, con lo que la empresa tiene una visión muy parcializada de lo que la Universidad puede realmente ofrecer. Es por eso que el mutuo consentimiento es extremadamente importante y éste puede lograrse mediante contactos regulares entre académicos y profesionales de la empresa en proyectos conjuntos, proyectos titulares, reuniones técnicas y programas de intercambio profesional y a identificar

deficiencias formativas en los futuros profesionales y a identificar demandas reales por parte de la empresa, de programas de educación continua y de postgrado, y servicios científico – tecnológicos.

### **3.5.1 TECNOLOGÍA Y CRECIMIENTO**

La relación entre la tecnología y el crecimiento es un punto determinante dentro de este tipo de cooperaciones. Uno de ellos es porque se espera que los mismos generen beneficios sociales o retornos sociales de las actividades de innovación como factor central de la explicación del impacto de los avances técnicos en el crecimiento y desarrollo de los objetivos económicos.

Por eso es necesario tener presente que el crecimiento depende de la acumulación de existencias de conocimientos y experiencias, las cuales son el resultado de las inversiones tangibles e intangibles. El avance educativo, tecnológico y productivo tienen su impacto principal, no en los objetivos materiales, sino en el ser humano. En las últimas décadas dicho avance ha sido muy notable y está teniendo un gran impacto en la capacidad individual del hombre, con importantes consecuencias para el orden político y económico del futuro.

## CAPITULO IV

### INTRODUCCIÓN

Para concluir con los objetivos planteados al inicio de esta investigación, se analizan a continuación aspectos sobre: La Acreditación de Programas y los requisitos mínimos que debe satisfacer un Programa de Ingeniería Eléctrica para la Acreditación tanto del Programa como de la profesión. Luego se plantea en forma de propuesta a la Escuela de Ingeniería Eléctrica un Programa de Estudio que contiene los estándares de calidad para su acreditación a nivel regional, A si como las materias y los requerimientos que debe cumplir el estudiante que ingresa a la carrera para el otorgamiento de su profesión.

#### 4. ACREDITACION DE PROGRAMAS DE INGENIERIA.

Hablar de acreditación es enterarnos de la importancia que tienen los procesos de evaluación de programas académicos de Educación Superior; su estado de avance y su proyección futura.

La acreditación de un programa educativo es el reconocimiento público de su calidad, es decir constituye la garantía pública de que dicho programa cumple con determinado conjunto de estándares de calidad.

El proceso de acreditación se centra en garantizar la calidad de las carreras y programas que ofrece la institución. Está diseñado para motivar y asistir a las instituciones a evaluarse a sí mismas, para que luego un organismo responsable de la acreditación valide y certifique lo que la institución hace. La acreditación no tiene como propósito una jerarquización de instituciones ni de sus unidades o programas. Sin embargo, hace un reconocimiento público de las características sobresalientes de la institución, de sus

programas y de los logros alcanzados. Además, el proceso de acreditación permite retroalimentar a las instituciones para que puedan subsanar debilidades y fallas.

La acreditación se basa en parámetros de calidad previamente establecidos y normalizados, de acuerdo con la misión explícita y el proyecto educativo de cada institución.

La acreditación tiene un carácter temporal. Se requiere de una comprobación periódica de la capacidad de auto evaluación y auto regulación de la institución y de la calidad académica de las carreras y programas para continuar gozando de la misma.

#### **4.1 ETAPAS.**

La acreditación tiene como condición necesaria la realización de un proceso evaluativo y dinámico que implica la ejecución de las siguientes etapas

##### **PRIMER ETAPA**

La auto evaluación de la carrera o programa. Este proceso, deberá tener, como punto de partida, la definición que haga la institución y la unidad académica de su misión y proyecto educativo. Se pretende preservar las características, propias de cada institución o unidad académica, no de homogenizarlas.

##### **SEGUNDA ETAPA**

La evaluación hecha por pares académicos externos mediante visita a la institución o unidad académica, para comprobar la objetividad y veracidad de la auto evaluación. Esta concluye con el informe que rinden estos pares sobre los

resultados, acompañado de recomendaciones para el mejoramiento de la carrera o programa.

La acreditación de programas educativos es práctica usual y consolidada en diversos países. En México las funciones de acreditación son desempeñadas por el poder público (Congreso de la Unión, congresos estatales y poderes ejecutivos federales y estatales) y por las instituciones educativas que han recibido de los poderes legislativos el título de autónomas. El estado otorga a las instituciones públicas y privadas la autorización de impartir servicios educativos de diverso tipo y ha sido el aval de la calidad de dichos servicios. Así es como; en julio de 1994 se constituyó en México el "Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C." (CACEI), como una asociación civil cuyo órgano máximo de gobierno lo constituye su Asamblea de Asociados, en la cual participan los colegios, asociaciones y el organismo federal, así como el sector productivo a través de las cámaras correspondientes.

El CACEI es la primera instancia de este género que se constituye en México y desempeña una función de gran trascendencia, pues impulsa la elevación de la calidad en la enseñanza de la ingeniería y proporciona un servicio de gran valor a las propias instituciones educativas, a los estudiantes y a los aspirantes a estudiar esta profesión.

En los Estados Unidos el organismo responsable de la acreditación de programas de ingeniería es el Accreditation Board for Engineering and Technology (Junta de Acreditación para Ingeniería y Tecnología) ABET, establecido en 1932 y con reconocimiento en todo el país bajo un esquema de adopción voluntaria. En Canadá el Canadian Accreditation Engineering Board (Junta de Acreditación Canadiense para Ingeniería) CEAB, se estableció en 1965 para la acreditación de programas de ingeniería, con una estructura, procedimientos y metodología análogas a los de ABET.

En ambos países la acreditación tiene gran importancia ya que constituye por una parte el reconocimiento de la calidad de los programas de Ingeniería y por otra uno de los requisitos para el otorgamiento de la licencia como ingeniero profesional.

#### **4.2 REQUISITOS MINIMOS QUE DEBE SATISFACER**

##### **UN PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRICA**

De acuerdo con la definición del término “requisito” -condición necesaria para una cosa- los requisitos que debe reunir un programa de enseñanza de la Ingeniería para obtener la acreditación, son el conjunto de condiciones establecidas por una entidad autorizada.

Todos los requisitos tienen carácter esencial en el proceso de otorgamiento de la acreditación y han sido divididos en dos categorías:

**Mínimos:** son aquellos cuya satisfacción es indispensable para que el programa pueda recibir la acreditación.

**Complementarios:** son aquellos que constituyen elementos importantes de la calidad de un programa y que de manera conjunta integran el total de las condiciones para el otorgamiento de la acreditación de un programa.

Para el caso de nuestra investigación centraremos nuestra atención en los requisitos esenciales mínimos.

Los requisitos y parámetros de calidad establecidos, que a continuación se formulan se han tomado sobre la base de lo que proponen las siguientes instituciones: **CACEI** Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (México) y **SINAES** Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Costa Rica)

El programa de enseñanza de Ingeniería Eléctrica. debe cumplir con ciertos **Objetivos Generales** para que se pueda Acreditar estos son:

- ✓ Debe indicar las capacidades, aptitudes y valores que se desarrollarán en el Programa de Estudio.
- ✓ Debe tomar en cuenta las expectativas de los graduados con respecto a su Carrera y oportunidad de empleo.

#### 4.2.1 CONTENIDO MINIMOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRICA.

##### 4.2.1.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO.

El plan de estudio debe haber sido revisado en su conjunto y actualizado en los contenidos de sus asignaturas por lo menos una vez en los últimos cinco años.

Cada uno de los cinco grupos básicos de materias deberá tener como mínimo de horas totales de clase de teoría y laboratorio, el que se indica a continuación:

GRUPOS BASIOS DE MATERIAS	
CIENCIAS BASICAS Y MATEMATICAS	800 HORAS
CIENCIAS DE LA INGENIERIA	900 HORAS
INGENIERIA APLICADA	400 HORAS
CIENCIAS SOCIALES	300 HORAS
HUMANIDADES	200 HORAS

Las horas totales deben calcularse considerando el numero de horas de clase a la semana multiplicadas por el número de semanas que tenga el periodo escolar correspondiente.

A continuación se describen en forma general las áreas de formación por grupos básicos

INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA.	
CIENCIAS BASICAS Y MATEMATICAS	CIENCIAS DE LA INGENIERIA
<b>MATEMATICAS</b> Álgebra Geometría Analítica Ecuaciones Diferenciales Estadística Métodos Numéricos  <b>FÍSICA</b> Mecánica Electromagnetismo Óptica Termodinámica Física Moderna Química Básica	Teoría Electromagnética Circuitos Eléctricos Teoría del Control Ingeniería Eléctrica Mediciones Eléctricas Ingeniería Electrónica Dispositivos Electrónicos Electrónica Digital
INGENIERIA APLICADA	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
Ingeniería Eléctrica Máquinas Eléctricas Turbomaquinaria Sistemas Eléctricos de Potencia Protección del Sistema Eléctrico Plantas Generadoras Instalaciones Eléctricas Iluminación Ingeniería Electrónica Sistemas Digitales Telecomunicaciones Microprocesadores Filtros y Procesamiento de Señales	Estas deben servir para completar los conocimientos técnicos del Profesional dándole una preparación mas completa como ser humano y miembro de la sociedad

Cuadro 4.1 Descripción de Materias por Grupos Básicos

## **CONTENIDO TEMÁTICO MÍNIMO DE LAS ÁERAS CURRICULARES QUE FORMA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.**

Los contenidos temáticos mínimos no pretenden definir un perfil único para cada una de las diferentes ingenierías, sino señalar cuales son los conocimientos comunes de las ciencias básicas que deben compartir todas las ingeniería, así como los indispensables que el campo profesional de cada una de ellas requiere, respetando de esta manera a las distintas orientaciones que las instituciones quieren dar a los programas de ingeniería que impartan. Los contenidos correspondientes a la carrera de ingeniería eléctrica se presentan a continuación:

### **ÁREA DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS BÁSICAS.**

#### **MATEMÁTICAS**

ALGEBRA: 1. Números reales y complejos. 2. Polinomios. 3. Sistemas de ecuaciones lineales. 4. Matrices y determinantes. 5. Estructuras algebraicas. 6. Espacios vectoriales. 7. Espacios con producto interno. 8. Transformaciones lineales, Cálculo: 1. Funciones. 2. Límites y continuidad. 3. Derivación y aplicaciones físicas y geométricas. 4. Diferenciación. 5. Sucesiones y series. 6. Las integrales definida e indefinida. 7. Métodos de integración. 8. Funciones logaritmo y exponencial. 9. Funciones escalares de varias variables. 10. Derivación y diferencias de funciones de varias variables. 11. Extremos para funciones de varias variables. 12. Funciones vectoriales. 13. Integral de línea. 14. Integrales múltiples. 15. Funciones de variable compleja. 16. Análisis de Fourier. GEOMETRÍA

ANALÍTICA: 1. Sistemas de referencia. 2. Álgebra vectorial. 3. La recta y el plano en el espacio. 4. Curvas en el espacio. 5. Superficies. ECUACIONES DIFERENCIALES:

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden. 2. Ecuaciones diferenciales lineales. 3.

Sistemas de ecuaciones diferenciales. 4. Transformada de Laplace. 5. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:** 1. Fundamentos de la teoría de la probabilidad. 2. Variable aleatoria. 3. Variables aleatorias conjuntas. 4. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos. 5. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios continuos. 6. Técnicas de muestreo. 7. Estadística descriptiva. 8. Inferencia estadística. 9. Distribuciones muestrales. 10. Estimaciones puntuales y por intervalos de confianza. 11. Prueba de hipótesis. 12. Regresión y correlación. **MÉTODOS NUMÉRICOS:** 1. Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes. 2. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. 3. Interpolación, derivación e integración numéricas. 4. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones en derivadas parciales.

## **FÍSICA**

**MECÁNICA:** 1. Fundamentos y conceptos básicos de la mecánica clásica. 2. Sistemas de unidades. 3. Sistemas de fuerzas. 4. Fricción. 5. Equilibrio de sistemas de fuerzas y de cuerpos rígidos. 6. Primeros momentos centroides. 7. Cinemática del punto, de la recta y del cuerpo rígido con movimiento plano. 8. Centro de masa y momentos de inercia de cuerpos rígidos. 9. Dinámica de la partícula y del cuerpo rígido, con ecuaciones de movimiento y con empleo de trabajo, energía, cantidad de movimiento e impulso. **ELECTROMAGNETISMO:** 1. Campo y potencial eléctricos. 2. Materiales Dieléctricos y capacitancia. 3. Circuitos eléctricos. 4. Campo magnéticos, propiedades magnéticas de la materia e inducción electromagnética. **ÓPTICA:** 1. Naturalezas y propagación de la luz. 2. Óptica geométrica. 3. Polarización, interferencia y difracción. 4. Estudio y aplicaciones de emisión láser. **TERMODINÁMICA:** 1. Estadística de fluidos. 2. Presión. 3. Literatura. 4.

Ley cero de la termodinámica. 5. Propiedades de las sustancias puras. 6. Primera ley de la termodinámica. 7. Balance de energía. 8. Segunda ley de la termodinámica. FÍSICA MODERNA: 1. Naturaleza corpuscular de la radiación. 2. Ley de Plank. 3. Radiación de cuerpo negro. 4. Efecto fotoeléctrico. 5. Átomo Rutherford. 5. Átomo de Bohr. 6. Espectro de hidrógeno. 7. Estadística de Maxwell-Boltzman. 8. Física moderna aplica solamente para las carreras de ingeniero eléctrico, mecánico y químico. QUÍMICA BÁSICA. 1. Sistema materiales. 2. Cantidad de sustancia. 3. Estequiometría. 4. Estructura de la materia, periodicidad de las propiedades. 5. Estructuras, fuerzas intermoleculares. 6. Estado de agregación de la materia, gases, líquidos y sólidos, cambios de estado. 7. Soluciones, soluciones diluidas. 8. Dispersiones coloides, fenómenos de superficie. 9. Termodinámica química. 10. Equilibrio químico. 11. Equilibrio en solución. 12. Electroquímica y pilas. 13. Cinética química. 14. Química de los materiales. 15. Contaminación. 16. Residuos.

ÁREA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	ÁREA DE INGENIERÍA APLICADA
Teoría Electromagnética Circuitos Eléctricos Teoría del Control Ingeniería Eléctrica Mediciones Eléctricas Ingeniería Electrónica Dispositivos Electrónicos Electrónica Digital	Ingeniería Eléctrica Máquinas Eléctricas Turbomaquinaria Sistemas Eléctricos de Potencia Subestaciones Eléctricas Protección del Sistema Eléctrico Plantas Generadoras Instalaciones Eléctricas Iluminación Ingeniería Electrónica Sistemas Digitales Telecomunicaciones Microprocesadores y Microcontroladores Filtros y Procesamiento de Señales

## **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

### **TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA**

1. Campos y potenciales. 2. Ecuaciones de Maxwell. 3. Propagación de ondas electromagnéticas. 4. Inducción magnética. 5. Líneas de transmisión.

### **CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

1. Análisis de circuitos. 2. Circuitos RC, RL, RLC. 2. Estados senoidal estable. 3. Análisis de redes. 4. Transformada de Laplace. 5. Condiciones iniciales. 6. Redes de dos puertas. 7. Análisis en frecuencia. 8. Circuito resonantes.

### **TEORÍA DEL CONTROL**

1. Introducción a los sistemas de control. 2. Controladores. 3. Estabilidad. 4. Análisis de error. 5. Controladores digitales. 6. Variables de estado. 7. Control de procesos. 8. Control de máquinas eléctricas.

## **INGENIERÍA ELÉCTRICA**

### **MEDICIONES ELÉCTRICAS**

1. Conceptos básicos. 2. Análisis de datos. 3. Mediciones CD, CA. 4. Instrumentos básicos. 5. Medición de dispositivos discretos. 6. Medición d energía.

## **INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

### **DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS**

1. Introducción a la física de los semiconductores. 2. Unión P-N. 3. Diodo Zener. 4. Transistor bipolar. 5. Transistores de efectos de campo. 6. Amplificador operacional.

## ELECTRÓNICA DIGITAL

1. Introducción a los circuitos lógicos. 2. Circuitos combinatorios. 3. Circuitos secuencias.  
4. Memorias. 5. Unidades de entradas/salida. 6. Dispositivos lógicos programables.

## ÁREA DE INGENIERÍA APLICADA

### ÁREA ELÉCTRICA

Máquinas Eléctricas: 1. Transformadores. 2. Máquinas eléctricas rotatorias. 3. Motores de Inducción. 4. Motores sincros. 5. Máquinas de corriente directa. 6. Normatividad aplicable a la fabricación de máquinas eléctricas.

Turbomaquinaria: 1. Mecánica de fluidos. 2. Turbinas hidráulicas. 3. Bomba centrifugas. 4. Turbinas de vapor. 5. Turbinas de gas. 6. Compresores centrífugos. 7. Normatividad aplicable a la fabricación de turbomáquinas.

Sistemas Eléctrico de Potencia: 1. Parámetros de las líneas de transmisión de energía eléctrica. 2. Cálculos eléctricos. 3. Líneas cortas, intermedias y largas. 6. Cálculos mecánicos. 7. Análisis de fallas en líneas. Componente simétricas. 8. Sobretensiones en los sistemas eléctricos. 9. Coordinación del aislamiento. 10. Normatividad aplicable a los sistemas eléctricos de potencia.

Subestaciones Eléctricas: 1. Elementos de una subestación. 2. Diagramas unifilares. 3. Sistema de tierras. 4. Especificaciones de equipos. 5. Diseño de locales. 6. Disposiciones normativas.

Protección de Sistemas Eléctricos: 1. Métodos prácticos de cálculos d corto circuito. 2. Transformadores de instrumentos. 3. Operación de los dispositivos de protección. 4.

Aplicación de dispositivos de protección. 5. Coordinación de dispositivos de protección.  
6. Normatividad aplicable a la protección de sistemas eléctricos.

Plantas Generadoras: 1. Plantas hidroeléctricas. 2. Plantas termoeléctricas. 3. Componentes eléctricos de las plantas generadora. 4. Control de frecuencia. 5. Control de voltaje. 6. Despacho económico de carga. 7. Normatividad aplicable a la generación de energía eléctrica.

Instalaciones Eléctricas: 1. Determinación de las cargas eléctricas. 2. Circuitos alimentados y circuitos derivados. 3. Dispositivos de protección. 4. Sistemas de tierras. 5. Centros de carga. 6. Locales clasificados como peligrosos. 7. Normatividad aplicable a las instalaciones eléctricas.

Iluminación: 1. Física de la luz. 2. Terminología y unidades. 3. Fuentes de la luz. 4. Sistemas de iluminación. 5. Proyectos de iluminación. Normatividad aplicable a los proyectos, equipos e instalaciones de iluminación.

## **ÁREA ELECTRÓNICA**

Sistemas Digitales: 1. Implementación de funciones lógicas aritméticas. 2. Diseño de controladores. 3. Familias lógicas.

## **INGENIERÍA DE REACTORES**

1. Reactores homogéneos. 2. Tipos de reactores. 3. Balances de masa y energía para los distintos tipos de reactores. 4. Análisis comparativo de reactores. 5. Dimensionamiento de reactores. 6. Tanques agitados en serie. 7. Criterios de selección de reactores homogéneos. 8. Reactores heterogéneos. 9. Reactores catalíticos. 10. Métodos de fabricación de

catalizadores sólidos porosos. 13. Empleo de reactores piloto. 14. Método de escalamiento. 15. Modelos para reactores catalíticos. 16. Resolución numérica de modelos. 17. Diseño de reactores catalíticos.

## INGENIERÍA DE SERVICIO

1. Concepto de servicios auxiliares. 2. Localización de servicios. 3. Estimación del consumo de servicios. 4. Sistemas de distribución. 5. Clasificación del agua como servicio. 9. Diagrama general del vapor. 10. Generadores de vapor. 11. Manejo de condensados. 12. Combustibles. 13. Almacenamiento y manejo de planta. 14. Aire. 15. Clasificación de acuerdo al uso. 16. Diagrama general para el uso del aire. 17. Uso de la refrigeración. 18. Ciclos de refrigeración. 19. Tipos de refrigeración. 20. Criterios para la selección de refrigerantes. 21. Inerte. 22. Almacenamiento. 23. Generación. 24. Manejo en planta..

## INGENIERÍA DE PROYECTOS

1. Bases de diseño para un proyecto. 2. Conceptos de ingeniería básica. 3. Alcances de la ingeniería básica. 4. Diagrama de flujo de proceso. 5. Diagrama de balance de servicio. 6. Lista de equipo de proceso, de servicio y electrónico. 7. Plano de localización. 8. Cálculo y especificaciones de equipo de proceso. 9. Instrumentación y control básico de proceso. 10. Diagrama de tubería e instrumentación. 11. Técnicas básicas de programación y control de procesos. 12. Tratamiento de efluentes.

## INGENIERÍA ECONÓMICA

1. La empresa como sistema económica. 2. Oferta y demanda. 3. Rentabilidad. 4. Costos fijos y costo variables. 5. Estados financieros. 6. Concepto de capital de trabajo. 7. Concepto de mercado. 8. Estructuras de mercado. 9. Evaluación de proyectos. 10. Criterios de plausibilidad de proyectos. 11. Criterios para la selección y negociación de tecnología. 12. Determinación del punto de equilibrio.

Por lo que se refiere a la infraestructura de los laboratorios deberá tenerse presente que su objetivo es apoyar el aprendizaje en la asignaturas teóricas, mediante actividades experimentales que permitan a los alumnos conocer sus bases fácticas, sin inhibir el desarrollo de la creatividad. Asimismo, el equipo que se señala como mínimo puede ser sustituido por dispositivos o mecanismos equivalente que permitan cumplir con los objetivos de los laboratorios. El equipamiento mínimo de las carreras que no aparecen, será publicado en una edición posterior.

## LABORATORIOS

### LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

1. Sistemas eléctricos de primero y segundo orden. 2. Análisis de circuitos lineales y trifásicos. 3. Medición de potencia. Factor de potencia, resonancia. 4. Escalamineto de impedancia y frecuencia. 5. Redes y bipuertos. 6. Minilaboratorio de sistemas eléctricos, osciloscopios, solenoides, wattímetros, voltímetros, amperímetros, bancos de capacitadores.



Meguer, voltímetros y amperímetros de CD y CA, transformadores monofásicos, equipos de alta tensión, motores de inducción transformadores, wattímetros.

## **INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

### **LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL**

1. Simulación de sistemas de control. 2. Sistemas retroalimentadores. 3. Control proporcional, integral y derivativo. 4. Controladores lógico programables. 5. Simuladores por computadora, sistemas P.L.C., bandas transportadoras, osciloscopios y actuadores.

### **LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA**

1. Desarrollo de prácticas con circuitos activos. 2. Modelos lineales. 3. Semiconductores. 4. Configuraciones básicas. 5. Circuitos integrados lineales. 6. Fuentes de C.D. Generadores de señales, multímetros, osciloscopios, simulador de circuitos lineales por computadora.

### **LABORATORIOS DE SISTEMAS DIGITALES**

1. Implementación de funciones lógicas aritméticas. 2. Diseño de controladores. 3. Lógicas. 4. Microprocesadores. 5. Fuentes de C.D, generadores de señales, osciloscopios, analizadores de estados lógicos, simuladores de circuitos digitales por computadora.

Las áreas de formación están determinadas por una cantidad de Unidades de Acreditación (UA) y se definen de la siguiente forma; para una actividad a la que se le concede crédito académico y para la cual el número de horas otorgado corresponde al tiempo real de contacto de dicha actividad.

- Una hora de conferencia (correspondiente a 50 minutos de actividad) = 1 UA
- Una hora de laboratorio, trabajo tutorial o practico = 0.5 UA

Por tanto, el programa de estudios completo debe tener un mínimo de 2,600 unidades de acreditación, así que alguno o varios de esos mínimos se deben superar para cumplir este último mínimo de 2,600 unidades de acreditación.

Para tener una mejor idea de que materias y que requisitos debe contener un Programa de Estudio de la carrera, que contenga los estándares mínimos de calidad para su Acreditación, se propone a continuación un Programa de Estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica que toma en cuenta dichos estándares de calidad, así como, aquellas áreas de formación Académica que basados a la investigación de campo hacen falta al actual Programa de Estudio

En este Programa de Estudio se incorpora la enseñanza del idioma Inglés, a partir del quinto semestre con dos niveles semestrales de enseñanza básica y dos niveles de enseñanza intermedia. A demás, se han definir nuevas áreas de Especialización con sus respectivas materias.

Este Programa de Estudio que a continuación se plantea tiene como finalidad presentar de forma preliminar que materias y que requisitos debe contener el futuro Programa de estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica para la formación de profesionales que puedan responder de forma eficiente ante los cambios tecnológicos.

### 4.3 PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.

#### CARRERA

Ingeniería Eléctrica

#### TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero Electricista

#### SISTEMA ACADÉMICO

Unidades valorativas en períodos semestrales

#### REQUISITOS DE INGRESO

Estipulados en el instructivo de nuevo ingreso publicado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

#### REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Aprobar 212 Unidades valorativas, de los cuales 20 corresponden al Trabajo de Graduación y 192 Unidades valorativas definidas en diferentes áreas curriculares de acuerdo a la siguiente ponderación:

ÁREA CURRICULAR	NÚMERO DE UNIDADES VALORATIVAS		
	TOTAL	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS
Matemáticas y Ciencias Básicas	44	44	0
Humanidades y Ciencias sociales	8	0	8
Administración y Finanzas	18	8	10
Economía	8	8	0
Informática y Comunicación	98	84	14
Idioma	16	16	0
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>160</b>	<b>32</b>

2. Diseñar, supervisar la construcción y administrar los sistemas de transmisión (líneas y subestaciones) transportan la energía, desde las fuentes de generación a los centros de consumo, en óptimas condiciones técnicas, económicas y de preservación del ambiente, sea como empleado o desde el libre ejercicio de la profesión.
3. Diseñar, supervisar la construcción y administrar los sistemas de distribución (redes y subestaciones que distribuyen la energía eléctrica desde las subestaciones de transmisión hacia los centros de consumo, en óptimas condiciones técnicas, económicas y de seguridad ciudadana.
4. Interpretar, administrar, y controlar la demanda de la energía eléctrica, mediante una investigación de reales necesidades de la energía en los niveles residencial, comercial e industrial, sea como empleado o desde el libre ejercicio de la profesión.
5. Realizar auditorías energéticas, orientadas al uso racional y ahorro de la energía eléctrica, sea como empleado o desde el libre ejercicio de la profesión.
6. Colaborar con la investigación de punta en la operación, seguridad, calidad de servicio y aplicación reglamentos y Ley del sector en los sistemas eléctricos de potencia, con énfasis en los sistemas distribución.
7. Aplicar las nuevas regulaciones vigentes para la comercialización de la energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en función de la libre competencia con criterio de eficiencia administrativa.

5° NIVEL	MATERIA	U.V	PREREQUISITO
	Conversión Electromagnética de Energía	4	Teoría Electromagnética
	Sistemas Digitales	4	Análisis de Sistemas
	Circuitos Electrónicos	4	Dispositivos Electrónicos
	OPTATIVA I	4	Teoría Electromagnética
	Evaluación de Proyectos	4	Administración Financiera
	Ingles Básico I	4	Bachillerato
	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	

6° NIVEL	MATERIA	U.V	PREREQUISITO
	Introducción a SEP*	4	Conversión Electromagnética de Energía
	Electrónica de Potencia OPTATIVA	4	Circuitos Electrónicos
	Máquinas Eléctricas	4	Conversión Electromagnética de Energía
	Administración OPTATIVA	4	Evaluación de Proyectos
	OPTATIVA II	4	OPTATIVA I
	Ingles Básico II	4	Ingles Básico I
	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	

7° NIVEL	MATERIA	U.V	PREREQUISITO
	Sistemas de Potencia en Alta Tensión.	4	Introducción a SEP*
	Distribución	4	Introducción a SEP
	Centrales de Generación	4	Introducción a SEP
	Instalaciones Industriales	4	Conversión Electromagnética de Energía
	Administración OPTATIVA	4	Evaluación de Proyectos
	Ingles Intermedio I	4	Ingles Básico II
	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	

8° NIVEL	MATERIA	U.V	PREREQUISITO
	Uso eficiente y racional de la energía	4	Instalaciones Industriales
	OPTATIVA III	4	OPTATIVA II
	OPTATIVA IV	4	OPTATIVA II
	OPTATIVA V	4	OPTATIVA II
	Ingles Intermedio II	4	Ingles Intermedio I
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	

\* SEP: Sistemas Eléctricos de Potencia

9º NIVEL	MATERIA	U.V	PREREQUISITO
	Optativa VI	4	OPTATIVA V
	Optativa VII	4	OPTATIVA V
	Optativa VIII	4	OPTATIVA V
	Sociales OPTATIVA	4	Administración OPTATIVA
	Seminario	4	Administración OPTATIVA
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	

10º NIVEL	MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
	Trabajo de Graduación	20
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Las materias optativas I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII se toman en función de las áreas en las que el estudiante quiera especializarse

## MATERIAS OPTATIVAS

### Área de Telecomunicaciones

NOMBRE DE LA MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
Tratamiento Estadístico de Señales	4
Introducción a los sistemas móviles Celulares	4
Redes Corporativas de alta velocidad	4
Radiodifusión y Tecnología de la Convergencia	4

### Área de Circuitos y Sistemas

NOMBRE DE LA MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
Análisis de Sistemas	4
Sistemas Lineales	4
Sistemas de Control	4
Instrumentación	4

### Área de Electrónica

NOMBRE DE LA MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
Sistemas Microprocesados	4
Electrónica de Potencia	4
Instrumentación	4

### Área de Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP)

NOMBRE DE LA MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
Mercado Eléctrico Mayorista	4
SEP (Sistemas Eléctricos de Potencia)	4
Tarifas	4
Confiabilidad de SEP	4
Diseño de Líneas de Alta tensión	4
Operación de SEP	4
Competitividad del Sector Eléctrico	4
Planificación de Sistemas de Distribución	4
Planificación de SEP	4
Optimización	4
Calidad del Sector Eléctrico	4
Seguridad Industrial	4

### Área de Administración Eléctrica

NOMBRE DE LA MATERIA	UNIDADES VALORATIVAS
Administración de Empresas	4
Ingeniería de la Producción	4
Evaluación de Proyectos Eléctricos	4
Administración de Recursos Humanos	4
Gerencia de Valores	4

### TRABAJO DE GRADUACION:

Debe tomarse a partir de la aprobación del 90% de la carrera (192 Unidades Valorativas)

## CONCLUSIONES.

- Los sectores que brindan mayores oportunidades laborales para profesionales de Ingeniería Eléctrica son: La Industria con un 64.7% y el sector servicio con un 29.4%
- Estudiando la incidencia de las nuevas tendencias en el ejercicio profesional del Ingeniero Electricista, se pueda afirmar lo siguiente: Le esperan buenas perspectivas laborales (incremento de la demanda de sus servicios por parte de los sectores productivos nacionales), nuevos esquemas de dirección y administración dentro de las empresas, nuevos conceptos evaluativos para la asignación de responsabilidades.
- Los cargos en los que laboran Ingenieros Electricistas se presentan de la manera siguiente:

### *Cargos típicos*

- ✓ Jefe de Operación y Control de Sistemas de Potencia.
- ✓ Jefe de Mantenimiento Eléctrico.
- ✓ Encargado de Transmisiones Eléctricas.
- ✓ Jefe de Planta externa de Sistemas de Comunicación.
- ✓ Auditor de Sistemas Eléctricos Industriales.
- ✓ Supervisor de Sistemas de Potencia de alta tensión.
- ✓ Jefe de planificación de proyectos.
- ✓ Coordinador de procesos de producción en la Industria Eléctrica.
- ✓ Supervisor de Sistemas de Control de Procesos Industriales.

### *Cargos afines.*

- ✓ Administrador de Recursos Humanos en ejecución de obras eléctricas.
  - ✓ Analista de Sistemas Computarizados.
  - ✓ Gerente de Operaciones.
  - ✓ Jefe de Mantenimiento Industrial.
  - ✓ Analista de manejo de Materiales.
  - ✓ Vendedor Técnico.
- 
- Al realizar las proyecciones de Demanda de Ingenieros Electricistas entre los años 2000 y 2015 se estima que los sectores con mayor demanda se encuentran en la división 4. (que corresponde a Electricidad / Telecomunicaciones gas y agua). Esto debido a la apertura de empleos que han generado las empresas que se dedican al ramo de la Telecomunicaciones y al auge de contrataciones en el Sector Potencia para dar mantenimiento y ampliar Redes Eléctricas.
  
  - La Demanda de Empresas para la vinculación de Ingenieros Electricistas aumentará con el transcurso de los años, solicitando más en áreas en las que se necesita la aplicación de tecnología de punta, como son las áreas de Sistemas Informáticos, áreas de Transmisión y Comunicaciones; pero para promoverse influyen una serie de factores como son: la historia laboral, las relaciones sociales, la personalidad y el nivel Socio-Económico.

- Los Ingenieros Electricistas tienden a concentrarse en el Campo Tecnológico, propio de sus especialidades, y muy pocos trabajan en el campo Administrativo cumpliendo funciones gerenciales en las empresas.
- El Ingeniero Electricista dada su formación básica, no enfrenta problemas, pero debido a las múltiples necesidades que las empresas quieren cubrir con un solo profesional tienden a exigir más requisitos, para detallar esto el cuadro a continuación muestra la comparación entre lo ofrecido y lo demandado en el campo laboral del Ingeniero Electricista.

CARACTERÍSTICAS QUE DEMANDAN LAS EMPRESAS	CARACTERÍSTICAS QUE OFRECEN LOS PROFESIONALES (RECIÉN GRADUADOS UES)
Experiencia de trabajos similares	Sin Experiencia.
Manejo de personal	Desconocimiento práctico y teórico.
Personal relativamente Joven y con Experiencia.	Relativamente joven pero poca o ninguna experiencia.
Procedencia Universitaria Indistinta	Referencia Universitaria.
Dominio del Idioma Inglés (preferible)	Conocimientos básicos
Manejo de Software de oficina	Conocimientos básicos
Habilidad de Comunicación (Verbal, Escrita)	Habilidad media.

Dada las situaciones anteriores, en muchos casos, las empresas contratan personal profesional a un bajo salario: siendo esta una de las principales razones del bajo ingreso salarial que experimentan los recién graduados.

- Dentro de las habilidades que más requieren las empresas de los Ingenieros Electricistas, está la capacidad de interactuar con otros profesionales según las siguientes condiciones.

- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Manejo de personal.
- ✓ Liderazgo.
- ✓ Facilidad de expresión.

Lo que resulta razonable dado que es una de las profesiones que más interactúan con el personal en la mayoría de cargos que desempeña.

- Uno de los problemas que está enfrentando el actual Ingeniero Electricista recién graduado, es que en las áreas de acción tiene poco conocimiento de casos reales, por lo tanto su aporte al sector Empresarial es poco, esto obliga que las empresas soliciten personal con uno o dos años de experiencia laboral o contratan graduados a un bajo ingreso salarial.
- La tendencia actual y generalizada de las universidades en El Salvador es la de enfocar a los estudiantes al área de producción, dejando en un segundo plano la Administración y áreas como sistemas, Finanzas, Mercadeo y otros.
- Para la acreditación tanto del Programa de Ingeniería Eléctrica como de la profesión a nivel regional, deben cumplirse ciertos requisitos mínimos de calidad respecto a las áreas de formación. Dentro de estos requisitos está el número mínimo de horas clase de teoría y laboratorio, que se muestran en el siguiente cuadro

GRUPOS BASIOS DE MATERIAS	
CIENCIAS BASICAS Y MATEMÁTICAS	800 HORAS
CIENCIAS DE LA INGENIERIA	900 HORAS
INGENIERIA APLICADA	400 HORAS
CIENCIAS SOCIALES	300 HORAS
HUMANIDADES	200 HORAS

- Las nuevas tendencias encaminarán al Ingeniero Electricista a la adquisición de nuevos conocimientos sobre otro idioma (el idioma Ingles) y la aplicación de herramientas de la Ingeniería de Software.
  
- La educación del Ingeniero Electricista debe hacer énfasis en la “Optimización” como en la “Factibilidad” relacionando el área técnica con la economía

## RECOMENDACIONES.

Tomando en consideración las conclusiones y el análisis del presente estudio sobre la demanda laboral del Ingeniero Electricista y su perfil, se peden hacer una serie de recomendaciones las cuales son:

- Se recomienda evaluar la factibilidad de crear estudios de postgrado en áreas de especialización relacionadas con dicha carrera y que sirva de complemento en la formación de sus graduados
- La Universidad debe trabajar un poco más de cerca con las empresas demandantes de Ingenieros Electricistas para poder, de esta forma conocer las necesidades fundamentales y básicas de nuestra sociedad y así poder preparar a sus alumnos de una forma especializada y dotarlos de las herramientas necesarias para poder hacer frente a las exigencias que surgirán de dichas necesidades.
- Se recomienda a la Universidad de El Salvador efectuar una revisión del pensum académico de dicha carrera para efectuar las modificaciones necesarias, que lleven a la formación de futuros profesionales con los conocimientos actuales que demandan las empresas en el país
- Se recomienda a la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de El Salvador promover en los alumnos, el dominio de otro idioma, de preferencia el ingles, aunque dicho aspecto es responsabilidad del estudiante, la Escuela puede contribuir a esta

situación, sobre todo si se pretende ratificar el liderazgo que durante muchos años se ha tenido en la formación de Ingenieros Electricistas.

- Dar una orientación practica a las Cátedras.
- Orientar a implementar la investigación para crear un desarrollo que responda a los problemas nacionales.
- Establecer un banco de datos actualizados en forma permanente de recién graduados y hacerlo disponible al Sector Empresarial, pues muchas empresas no cuentan con Departamento de Reclutamiento y selección de personal, por lo que solicitan a las Agencias de Empleo personal para contratar, esto permitirá mayor oportunidad de obtener empleo a los graduados de esta Universidad.
- Se aconseja a los estudiantes que busquen un empleo durante los dos últimos años de su vida universitaria, de tal forma que esto les permita poner en practica los conocimientos que están aprendiendo en la Universidad y subsanar la carencia de la enseñanza teórico-practica.
- Las funciones administrativas forman parte importante de las actividades del ejercicio profesional, por lo cual la formación profesional debe orientarse tan bien en este campo.

## ***BIBLIOGRAFÍA***

### **LIBROS**

- “INVESTIGACIÓN DE MERCADOS”  
David A. Aaker y George S. Day  
Tercera Edición
  
- “INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES”  
Handy A. Taha  
Quinta Edición
  
- “COMO HACER UNA TESIS DE GRADUACIÓN  
CON TÉCNICAS ESTADÍSTICAS”  
Gidalberto Bonilla  
Tercera Edición, 1998.

### **TESIS**

- “La Industrialización en El Salvador (1945 - 1968)”  
Universidad Centroamericana “ José Simeón Cañas”, 1984  
Martha Castro Apóstol  
Para Optar al Grado de: Licenciatura en Economía.

- “Diagnostico de la Realidad Educativa Nacional desde la perspectiva de la Ingeniería Civil “  
Universidad de El Salvador, 1989 Mauricio Antonio Saade Farfan  
Para Optar al Titulo de: Ingeniero Civil

## **REVISTAS**

- “ECA / Septiembre 2001”  
Revista Mensual de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”  
Artículo 2 “Análisis de la Coyuntura Económica”  
Primer semestre del 2001,. paginas 777 – 799.
- “Boletín Económico” No. 143  
Banco Central de Reserva de El Salvador  
Informe Sectorial, Industria Manufacturera  
Enero–Diciembre 2000.
- Revista Trimestral Abril–mayo–junio–2001.  
Banco Central de Reserva de El Salvador
- “Educación Superior en Cifras”  
Ministerio de Educación

## **OTRAS PUBLICACIONES**

- “Consideraciones Fundamentales para la Planificación Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de El Salvador”  
Consultor UNESCO  
Informe del Doctor Luis Eduardo González F.  
Proyecto 211,705.5
- “Taller de Acreditación de Programas Educativos para Ingeniería y Ciencia de la Computación”  
IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica Septiembre 1998)

## **PERIODICOS**

Guía de Empleos

La Prensa Gráfica

***ANEXOS.***

## LISTADO DE ANEXOS

Número	Descripción
Anexo 1	"Acuerdos de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador respecto a Reformas al Plan de Estudio 19966".
Anexo 2	"Consideraciones Fundamentales para la Planificación Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica"
Anexo 3	"Planes de Estudio Aprobados, por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura".
Anexo 4	"Revista Anual del Ministerio de Educación" Dirección Nacional de Educación Superior-junio 2001.
Anexo 5	"Informe de FUSADES del segundo trimestre del año 2001"
Anexo 6	"Método Estadístico para el Calculo de las Proyecciones"
Anexo 7	"Cuestionario de Preguntas".

# ANEXO 1

“ACUERDOS DE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR RESPECTO A  
REFORMAS AL PLAN DE ESTUDIO 19966”

PUNTO XI

Reformas al Plan  
de Estudios 1966.

La Junta Directiva, con base en lo preceptuado en el numeral 18 del Artículo 89 del Estatuto Orgánico, ACUERDA: recabar del Consejo Superior Universitario la aprobación del PLAN DE ESTUDIOS DE 1966 (REFORMADO). Dicho Plan, reformado por primera vez en la Sesión No. 36 celebrada por la Junta Directiva de esta Facultad el 13 de Febrero de 1967 y por segunda vez en la sesión de hoy, es el siguiente:

"LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR,  
CONSIDERANDO:

1o) Que, con base en la experiencia adquirida, se estima necesario hacer algunas modificaciones al plan original de estudios de 1966,

2o) Que la Comisión de Planificación de la Reforma de la Facultad, en su informe al respecto, consideró conveniente introducir tales modificaciones.

ACUERDA:

Aprobar el siguiente:

PLAN DE ESTUDIOS DE 1966 (REFORMADO)

I.- CARRERAS OFRECIDAS

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador ofrece las siguientes carreras:

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| a) INGENIERIA CIVIL      | e) INGENIERIA ELECTROMECHANICA     |
| b) INGENIERIA INDUSTRIAL | f) INGENIERIA ELECTRICA-INDUSTRIAL |
| c) INGENIERIA ELECTRICA  | g) INGENIERIA MECANICA-INDUSTRIAL  |
| d) INGENIERIA MECANICA   | h) ARQUITECTURA.                   |

Estas carreras son ofrecidas a nivel de licenciatura. Cuando las condiciones de desarrollo de la Facultad lo permiten se ofrecerán en ellas carreras para técnicos medios en las especialidades de su área, así como también grados académicos superiores a la licenciatura.

II. REQUISITOS DE INGRESO

Para ingresar a los estudios de las carreras de Ingeniería se debe haber ganado un mínimo de 68 Unidades Valorativas (U.V.) en las Areas Comunes de la Universidad según el siguiente Plan:

MATEMATICAS I, II, III, y IV	16 U.V.
FISICA I, II, III y IV	20 U.V.
QUIMICA GENERAL I y II	8 U.V.
IDIOMA EXTRANJERO I y II	6 U.V.
DIBUJO I y II	6 U.V.
ASIGNATURAS DE TIPO HUMANISTICO	12 U.V.
<b>TOTAL</b>	<b>68 U.V.</b>

Para ingresar a la carrera de Arquitectura se debe haber ganado un mínimo de 34 U.V. en las Areas Comunes de la Universidad, según el siguiente Plan:

MATEMATICAS I y II	8 U.V.
FISICA I y II	10 U.V.
DIBUJO I y II	6 U.V.
IDIOMA EXTRANJERO I y II	6 U.V.
ASIGNATURAS DE TIPO HUMANISTICO	4 U.V.
<b>TOTAL</b>	<b>34 U.V.</b>

### III.- PLANES DE ESTUDIO DE INGENIERIA

Además de las materias exigidas como requisito para ingresar a la Facultad, los planes de estudio de Ingeniería consisten de dos partes:

1) Una parte general, exigible a todos los estudiantes de Ingeniería, detallada a continuación:

CLAVE	MATERIA	U.V.	Pre-requisito
	Estadística	4	Matemáticas III
	Matemáticas V	4	Matemáticas IV
06-01-00	Estática	4	Mat. III y Fís. II
06-04-00	Teoría de los Circuitos Eléc. I	4	Mat. IV y Fís. IV
06-05-00	Termodinámica	4	Mat. IV y Fís. IV
06-01-02	Resistencia de Materiales	4	Mat. IV y 06-01-00
06-01-01	Dinámica	4	Mat. V y 06-01-00
06-02-00	Mecánica de Fluidos	4	Mat. IV 06-01-00
06-01-03	Propiedad de los Materiales	4	06-01-02
06-00-04	Elementos de Derecho	3	Nivel de 4o. año
06-00-05	Economía	3	Estadística o
06-03-02	Contabilidad de Gestión	3	Nivel de 3er. año.
	Asignaturas de tipo humanístico	8	06-00-05
		55 U.V.	

2) Una parte específica para cada una de las carreras, según se detalla a continuación:

#### A- INGENIERIA CIVIL

Un mínimo de 70 U.V. adicional de las siguientes materias ofrecidas por la Escuela de Ingeniería Civil, incluyendo las materias obligatorias marcadas con (A). (Un número reducido de Unidades Valorativas podrá tomarse de otros campos de Ingeniería con la aprobación del Asesor Académico y la ratificación del Director de Escuela.)

CLAVE	MATERIA	U.V.	Pre-requisito
06-00-00	Topografía (A)	4	Matemáticas II
06-00-07	Prácticas de Topografía	3	06-00-00
06-01-04	Teoría de las Estructuras I (A)	4	06-01-02
06-01-05	Teoría de las Estructuras II (A)	4	06-01-04
06-01-06	Concreto Armado I (A)	4	06-01-02
06-01-07	Concreto Armado II (A)	4	06-01-06
06-01-08	Mecánica de Suelos I (A)	4	06-01-02
06-01-09	Mecánica de Suelos II (A)	4	06-01-08
06-01-10	Estructuras de Concreto I	4	06-01-05 06-01-07 y 06-01-09
06-01-11	Estructuras de Concreto II	4	06-01-10
06-01-12	Estructuras de Acero I	4	06-01-05 06-01-07

06-04-01	Teoría de los Circuitos Elec-	3	Matemáticas V
06-04-02	Conversion de Energia Electromecanica I	3	Matemáticas V
06-04-03	Conversion de Energia Electromecanica II	3	Matemáticas V
06-04-04	Conversion de Energia Electrica	3	Matemáticas V
06-04-05	Iluminacion e Instalaciones Electricas	4	Matemáticas V
06-04-06	Mediciones Electricas	3	Matemáticas V
06-04-07	Plantas Electricas	4	Matemáticas V
06-04-08	Transmision y Distribucion Electrica	3	Matemáticas V
06-04-09	Subestaciones Electricas	4	Matemáticas V
06-04-10	Electronica I	3	Matemáticas V
06-04-11	Electronica II	3	Matemáticas V
06-04-12	Comunicaciones Electricas	3	Matemáticas V
06-04-13	Instalaciones Industriales Electricas	4	Matemáticas V

CLAVE MATERIA

U.V. Pre-requisitos

a) Un mínimo de 44 U.V. de las siguientes asignaturas del campo profesional de Ingeniería Eléctrica

Los estudiantes de Ingeniería Eléctrica deben ganar un mínimo de 54 U.V. adicionales distribuidas en la siguiente forma:

**C) INGENIERIA ELECTRICA**

Un máximo de 9 U.V. de las materias especificadas en los nú-  
 meros a y b, podrán sustituirse por asignaturas de otros  
 campos de Ingeniería con aprobación del Asesor Académico y la  
 ratificación del Director de Escuela.

c) Asignaturas electivas de Ingeniería, un mínimo de 5 U.V.  
 Un máximo de 9 U.V. de las materias especificadas en los nú-  
 meros a y b, podrán sustituirse por asignaturas de otros  
 campos de Ingeniería con aprobación del Asesor Académico y la  
 ratificación del Director de Escuela.

06-04-02	Conversion de Energia Elec-	3	U.V. Pre-requisitos
06-05-06	Diseño de Maquinas	3	U.V. Pre-requisitos
06-05-09	Metallurgia	3	U.V. Pre-requisitos
06-05-10	Tecnología Mecánica I	3	U.V. Pre-requisitos
06-05-11	Tecnología Mecánica II	3	U.V. Pre-requisitos

b) 15 U.V. de las siguientes asignaturas:

CLAVE MATERIA

U.V. Pre-requisitos

Con el desarrollo del Departamento de Ingeniería Eléctrica podrán ofrecerse otras asignaturas en esta área.

b) 4 Unidades Valorativas de la siguiente asignatura:

06-02-01 Maquinaria Hidráulica 4 U.V.

c) Asignaturas electivas de Ingeniería, un mínimo de 7 U.V. Un máximo de 9 U.V. de las materias especificadas en los numerales a y b, podrán sustituirse por asignaturas de otros campos de ingeniería con aprobación del Asesor Académico y confirmación del Director de Escuela.

#### D) INGENIERIA MECANICA

Los estudiantes de Ingeniería Mecánica deberán ganar un mínimo de 54 U.V. adicionales, distribuidas en la siguiente forma:

a) Un mínimo de 36 U.V. de las siguientes asignaturas del campo profesional de Ingeniería Mecánica

<u>CLAVE</u>	<u>MATERIA</u>	<u>U.V.</u>	<u>Pre-Requisito</u>
06-05-01	Termodinámica II	4	06-05-00
06-05-02	Transmisión de Calor	3	Matemáticas V y 06-05-01
06-05-03	Plantas de Vapor	4	06-05-01
06-05-04	Motores de Comb. Interna	3	06-05-01
06-05-05	Aire Acondicionado y Refrigeración	3	06-05-01
06-05-06	Diseño de Máquinas I	3	06-01-02 y 06-05-09
06-05-07	Diseño de Máquinas II	4	06-05-06
06-05-08	Diseño de Máquinas III	3	06-05-07
06-05-09	Metalurgia	3	Química Gral. II
06-05-10	Tecnología Mecánica I	3	06-05-09
06-05-11	Tecnología Mecánica II	3	06-05-10
06-05-12	Control Automático y Servomecanismo	4	Matemáticas V y 06-05-06

Con el desarrollo del Departamento de Ingeniería Mecánica podrán ofrecerse otras asignaturas en esta área.

b) 7 U.V. de las siguientes asignaturas:

06-04-02: Conversión de Energía Electromecánica ..... 3 06-04-00

06-02-01 Maquinaria Hidráulica ..... 4 06-01-01 y 06-02-00

c) Asignaturas electivas de Ingeniería, un mínimo de 11 U.V. Un máximo de 9 U.V. de las materias especificadas en los numerales a y b, podrán substituirse por asignaturas de otros campos de Ingeniería con aprobación del Asesor Académico, y confirmación del Director de Escuela.

E) INGENIERIA ELECTROMECHANICA

Los estudiantes de Ingeniería Electromecánica deberán ganar un mínimo de 80 U.V. adicionales, distribuidas en la siguiente forma:

De las materias del campo profesional de Ingeniería Eléctrica, un mínimo de ..... 40 U.V.

De las Materias del campo profesional de Ingeniería Mecánica, un mínimo de ..... 36 U.V.

06-02-01 Maquinaria Hidráulica ..... 4 U.V.

Un máximo de 12 U.V. de las asignaturas especificadas anteriormente podrán substituirse por asignaturas de otros campos de Ingeniería con aprobación del Asesor Académico y confirmación del Director de Escuela.

F) INGENIERIA ELECTRICA INDUSTRIAL

Los estudiantes de Ingeniería Eléctrica-Industrial deberán ganar un mínimo de 79 U.V. adicionales, distribuidas en la siguiente forma:

De las materias del campo profesional de Ingeniería Eléctrica, un mínimo de ..... 40 U.V.

De las materias del campo profesional de Ingeniería Industrial un mínimo de ..... 34 U.V.

06-02-01 Maquinaria Hidráulica ..... 4 U.V.

Un máximo de 12 U.V. de las asignaturas especificadas anteriormente podrán substituirse por asignaturas de otros campos de Ingeniería con aprobación del asesor Académico y confirmación del Director de Escuela.

G) INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Los estudiantes de Ingeniería Mecánica-Industrial deberán ganar un mínimo de 77 U.V. adicionales, distribuidas en la siguiente forma:

De las materias del campo profesional de Ingeniería Mecánica, un mínimo de 36 U.V.

De las materias del campo profesional de Ingeniería Industrial, un mínimo de 34 U.V.

06-02-01 Maquinaria Hidráulica 3 U.V.

06-04-02 Conversión de Energ. Electromecánica 3 U.V.

Un máximo de 12 U.V. de las asignaturas especificadas anteriormente podrán sustituirse por asignaturas de otros cursos de Ingeniería con aprobación del asesor académico y confirmación del Director de Escuela.

Table with multiple columns containing course codes, descriptions, and credit values. The text is significantly mirrored and distorted.

Todos los estudiantes que hayan completado las 30 U.V. del Primer año de Areas Comunes distribuidas en la forma indicada podrán ingresar a la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en donde tendrán que cursar un mínimo de 162 U.V. que deberán ser las materias marcadas con (A).....

CLAVE	MATERIA	U.V.	Pre-requisito
	Matemáticas III (A)	4	Matemáticas II
	Matemáticas IV (A)	4	Matemáticas III
06-06-02	Dibujo III (A)	3	06-06-01
06-07-00	Introducción a la Composición I (A)	4	06-06-01
06-07-01	Introducción a la Composición II (A)	4	06-07-00
06-06-03	Geometría Descriptiva y Perspectiva I (A)	3	06-06-01
06-08-00	Estudio de la Arquitectura I (A)	3	06-08-00
06-08-01	Estudio de la Arquitectura II (A)	3	06-08-00
06-06-04	Geometría Descriptiva y Perspectiva II (A)	3	06-06-03
06-00-00	Topografía (A)	4	Matemáticas II
06-01-00	Estática (A)	4	Matemáticas III y Física II
06-08-02	Análisis de Programas (A)	3	06-08-00
06-07-02	Composición Arquitectónica I (A)	4	06-07-01 y 06-08-01
06-07-03	Composición Arquitectónica II (A)	4	06-07-02 y 06-08-02
06-07-04	Composición Arquitectónica III (A)	4	06-07-03
06-07-05	Composición Arquitectónica IV (A)	4	06-07-04
06-07-06	Composición Arquitectónica V (A)	4	06-07-05
06-01-02	Resistencia de Materiales (A)	4	06-01-00 y Matemáticas IV
06-01-14	Teoría de las Estructuras (A)	4	06-01-02
06-07-11	Dibujo al Natural I (A)	3	
06-07-12	Dibujo al Natural II (A)	3	06-07-11
06-07-13	Dibujo al Natural III (A)	3	06-07-12
06-08-03	Historia del Arte I (A)	3	
06-08-04	Historia del Arte II (A)	3	06-08-03
06-08-05	Historia del Arte III (A)	3	06-08-04
06-08-13	Materiales y Procedimientos I (A)	4	06-08-01 y 06-06-02
06-08-14	Materiales y Procedimientos II (A)	4	06-08-13
06-08-15	Instalaciones y su Diseño I (A)	3	06-08-01 y Física II
06-08-16	Instalaciones y su Diseño II (A)	3	06-08-15
06-01-06	Concreto Armado I (A)	4	06-01-02
06-01-07	Concreto Armado II (A)	4	06-01-06
	Estadística (A)	4	Matemáticas III
06-07-07	Casa de Habitación (A)	3	06-07-04
06-08-06	Arte en América I (A)	3	06-08-05
06-08-07	Arte en América II (A)	3	06-08-06
06-08-08	Teoría de la Arquitectura I (A)	3	06-07-03
06-08-09	Teoría de la Arquitectura II (A)	3	06-08-08

CLAVE	MATERIA		U.V.	Pre-requisito
06-08-12	Sociología	(A)	4	06-07-03
06-00-05	Economía	(A)	3	Estadística
06-01-15	Estructuras	(A)	4	06-01-07 y 06-01-14
06-08-17	Organización de Obras	(A)	3	06-08-16 y 06-08-14
06-07-08	Urbanismo I	(A)	4	06-07-05 y 06-08-12
06-07-09	Urbanismo II	(A)	4	06-07-08
06-08-10	Tendencia de la Arquitectura Contemporánea	(A)	3	06-08-09
06-00-06	Administración de Empresas	(A)	3	06-00-05
06-00-04	Elementos de Derecho	(A)	3	
06-00-09	Seminario	(A)	2	06-07-06
06-06-05	Maquetas	(B)	2	
06-07-10	Diseño de Jardines	(B)	3	06-07-04
06-07-14	Modelado I	(B)	2	
06-07-15	Modelado II	(B)	2	06-07-14
06-07-16	Acuarela Avanzada	(B)	3	06-07-13
06-07-17	Teoría del Color	(B)	3	
06-07-18	Estética de las Artes Visuales	(B)	3	

(A) Obligatorio

(B) Complementaria

V-

## REQUISITOS DE GRADUACION

Se establecen los siguientes requisitos de graduación:

1o) Complementar las U.V. que pasan a detallarse, distribuidas en la forma que ya se ha determinado.

- a) Para Ingeniería Civil un mínimo de 191
- b) Para Ingeniería Industrial un mínimo de 175
- c) Para Ingeniería Eléctrica un mínimo de 175
- d) Para Ingeniería Mecánica un mínimo de 175
- e) Para Ingeniería Electromecánica un mínimo de 201
- f) Para Ingeniería Eléctrica-Industrial un mínimo de 200
- g) Para Ingeniería Mecánica-Industrial un mínimo de 198
- h) Para Arquitectura un mínimo de 196

2o) Alcanzar una relación de 1: 2.5 entre U.V. y U.M.

Si no se llena esa relación el candidato al grado deberá realizar estudios adicionales durante un semestre, en las áreas que para su caso particular determine el organismo correspondiente de la Facultad.

3o) Aprobar para las respectivas especialidades el Curso Proyectos de Ingeniería o Proyectos de Arquitectura, estos cursos están ponderados en 5 U.V., pero no se tomarán en cuenta para el cómputo de la relación UM/UV a que se refiere el requisito anterior.

4o) Después de cumplir los requisitos anteriores, rendir un examen de grado que versará sobre el respectivo Proyecto de Ingeniería o Arquitectura y demás aspectos fundamentales del campo profesional correspondiente.

5o) Saber interpretar los textos de las asignaturas de la respectiva carrera por lo menos en un idioma extranjero.

Los presentes requisitos deberán ser normados en el Reglamento Interno de la Facultad.

San Salvador, 30 de Agosto de 1967

La diferencia entre el Plan de Estudios primeramente aprobado y ratificado y el Plan de Estudios modificado, ambos de 1966 se puede puntualizar de la siguiente manera:

- 1o) Los requisitos de ingreso (apartado II) han variado así:
  - a) de 8 U.V. que se les daba al Dibujo I y II, se ha bajado a 6 U.V.
  - b) Se ha suprimido el requisito de la relación 2.5:1 entre U.M. y U.V. para las materias estudiadas en las Áreas Comunes.
- 2o) En las materias comunes a la carrera de Ingeniería (apartado III) hay cambios en los pre-requisitos de algunas de aquéllas.
- 3o) En las materias profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil (apartado III- 2-A) hubo los siguientes cambios:

- a) Se exigen 70 U.V. como mínimo en lugar de 75 U.V.
- b) Se agregaron las siguientes materias:

PRACTICAS DE TOPOGRAFIA  
 PROGRAMACION DE OBRAS  
 MATEMATICAS VI

Y se modifica el nombre de la materia "Hidrología y Geología" quedando solamente el nombre de HIDROLOGIA.

Se traslada de lugar la materia PROYECTOS DE INGENIERIA CIVIL.

- c) Se cambian los pre-requisitos de algunas materias:

- 4o) En los Planes de Ingeniería Industrial (Apartado III-2B) se operan los siguientes cambios:

- a) El número de 59 U.V. que se deberán ganar como mínimo, se reduce a 54 U.V.

- b) Asimismo del grupo de materias (a) se exigen 34 U.V. en lugar de 37 U.V.

- c) Se agregaron las siguientes materias:

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL  
 DIRECCION INDUSTRIAL  
 La materias "Costos y Finanzas Industriales" se desdobló en:  
 COSTOS INDUSTRIALES.  
 FINANZAS INDUSTRIALES.

- d) Se cambia de lugar Proyectos de Ingeniería Industrial.
- e) Se varía los pre-requisitos de algunas materias.
- f) Las asignaturas electivas se bajan, de 7 U.V., a 5 U.V. Asimismo, las materias que se pueden sustituir por otras asignaturas de otros campus de Ingeniería, deben tener un mínimo de 9 U.V. en lugar de 12. U.V.

o) En los Planes de Ingeniería Eléctrica (apartado III-2C) se operan los siguientes cambios:

- a) El número de 59 U.V. que se deberán ganar como mínimo se reducen a 54 U.V. Así mismo un mínimo de 14 U.V. en lugar de 19 U.V. de las asignaturas del campo profesional de Ingeniería Eléctrica.
- b) Se cambia de lugar la materia Proyectos de Ingeniería Eléctrica.
- c) Se varía los pre-requisitos de algunas materias: Las 12 U.V. de que se habla en el apartado c), son reducidas a 9 U.V.

o) En los Planes de Ingeniería Mecánica (Apartado III-D) se operan los siguientes cambios:

- a) El número de U.V. adicionales a ganar será de 54 U.V. en lugar de 59 U.V.
- b) En el Apartado a) el número de las asignaturas del campo profesional a ganar será de 36 U.V. en lugar de 41 U.V.
- c) Se agrega la materia Control Automático y Servo Mecanismo.
- d) Se cambian de lugar la materia Proyectos de Ingeniería Mecánica.
- e) De las materias que se podrán sustituir por otras asignaturas de otros campos de Ingeniería, se reduce a 9 U.V., en lugar de 12 U.V. (Apartado III, 2-D-c).

7o) En la carrera de Ingeniería Electromecánica (Apartado III-2-E).

- a) El número de U.V. adicionales es reducido de 83 a 80 U.V.
- b) Desaparece de este lugar los Proyectos de Ingeniería Eléctrica o de Ingeniería Mecánica.
- c) Las 41 U.V. de Ingeniería Eléctrica son reducidas a 40 U.V. y las 33 U.V. de Ingeniería Mecánica son elevadas a 36 U.V.

8o) En la carrera de Ingeniería Eléctrica Industrial (párrafo III-2F) se ven los siguientes cambios:

- a) El mínimo de U.V. adicionales a ganar será de 79 U.V. en lugar de 82 U.V.
- b) Desaparece, porque cambia de lugar, Proyectos de Ingeniería Eléctrica Industrial o Proyectos de Ingeniería Industrial.
- c) Las materias del Campo Profesional de Ingeniería Industrial, son incrementados de 32 U.V. a 34 U.V.

9o) En la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, se han operado los siguientes cambios:

- a) Las materias a ganar fueron reducidas de 80 U.V. a 77 U.V.
- b) Fueron cambiadas de lugar las materias de Proyectos de Ingeniería Industrial o Proyectos de Ingeniería Mecánica.
- c) Las materias del campo profesional de Ingeniería Industrial fueron incrementadas de 32 U.V. a 34 U.V.

10o) En lo que respecta a los estudios de Arquitectura (Apartado IV) existen las siguientes modificaciones:

- a) El pre-requisito de ingreso varió de 36 U.V. a 34 U.V. Además las materias que tendrán que cursar en la carrera, se reducen de 167 U.V. a 162 U.V.
- b) La materia ETICA PROFESIONAL es sustituida por la Materia SEMINARIO.
- c) Se cambia de lugar la materia Proyectos de Arquitectura.
- d) Se cambian los pre-requisitos de algunas materias.

11o) Los requisitos de Graduación (Apartado V) han sido modificados así:

- a) El número a completar de U.V. es variado de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>CARRERA</u>	<u>U.V. Plan 1966</u>	<u>U.V. Plan 1966 Reformado</u>
Para Ingeniería Civil un mínimo de ....	198	191
Para Ingeniería Industrial un mínimo de	182	175
Para Ingeniería Mecánica un mínimo de	182	175
Para Ingeniería Eléctrica un mínimo de	182	175
Para Ingeniería Electromecánica un mínimo de	206	201
Para Ingeniería Eléctrica Industrial un mínimo de	205	200
Para Ingeniería Mecánica Industrial	203	198
Para Arquitectura un mínimo de	203	196

- b) Los Proyectos de Ingeniería o de Arquitectura serán elaborados, para llenar un requisito de Graduación, según el Plan reformado, En el Plan anterior estos Proyectos formaban parte del Plan General diferenciado de cada carrera.

- c) Se cambia la relación de los demás artículos de este Capítulo.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PLANES DE ESTUDIO DE 1970 PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA  
Y PARA LA CARRERA DE ARQUITECTURA, APROBADOS EN LA SESION  
Nº 11/70 DE LA JUNTA DIRECTIVA Y RATIFICADOS EN LA SESION  
Nº 476 DEL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

Planes de Estudio  
de 1970

La Junta Directiva, de conformidad a lo preceptuado en el numeral 18º del Art. 29 del Estatuto Orgánico, ACUERDA aprobar los siguientes Planes de Estudio para las carreras de Ingeniería y para la carrera de Arquitectura.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1970 PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA

MATERIAS COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Matemáticas I	4	
Matemáticas II	4	Matemáticas I
Matemáticas III	4	Matemáticas II
Matemáticas IV	4	Matemáticas III
Matemáticas V	4	Matemáticas IV
Física I	4	
Física II	4	Física I
Física III	4	Física II
Física IV	4	Física III
Química I	4	
Química II	4	Química I
Probabilidad y Estadística	4	Matemáticas III
Mecánica de Sólidos Rígidos	4	a) Matemáticas IV b) Física II
Mecánica de Sólidos Deformables	4	Mec. de Sólidos Ríg.
Introducción a la Ingeniería	4	Matemáticas III
Ingeniería Económica	4	Probab. y Estadíst.
Mecánica de Fluidos	4	a) Matemáticas IV b) Física II
Dibujo Técnico	4	Matemáticas III
Legislación Profesional	4	

ANOMIA EXTRANJEROS (2 CURSOS)	8
Introducción a la Economía	4
Electivas Humanísticas	12
	<hr/> 102

### MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Mecánica Estructural	4	Mec. de Sólidos Defor.
Comportamiento Mecánico de los Ma teriales	4	Mec. de Sólidos Defor.
Diseño Estructural	4	a) Mec. Estructural b) Comport. Mec. de Mat.
Mecánica de Suelos I	4	a) Mec. de Sólidos De- formables. b) Mec. de Fluidos
Mecánica de Suelos II	4	Mecánica de Suelos I
Hidráulica I	4	Mecánica de Fluidos
Hidráulica II	4	Hidráulica I
Topografía	4	Dibujo Técnico
Construcción I	4	a) Ingeniería Económica b) Topografía
Construcción II	4	Construcción I
Ingeniería de Carreteras	4	a) Topografía b) Ingeniería Económica c) Mecánica de Suelos I
Abastecimiento de Agua y Alcantarillado	4	Hidráulica II
Administración de Proyectos	4	Ingeniería Económica
Electivas Técnicas	16	
	<hr/> 68	

### MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Sistemas Eléctricos Lineales I	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Sistemas Eléctricos Lineales II	4	Sist. Eléct. Lin. I
Teoría del Campo Electromagnético	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Conversión de Energía Electromecá nica I	4	a) Sist. Eléct. Lin. I b) Teoría del Campo Electromagnético
Conversión de Energía Electromecá nica II	4	Conv. de E. Electromec. I

Cas	4	a) Sist. Eléct. Lin. II b) Conv. de E. Electro- mec. II
Plantas Eléctricas	4	a) Maq. Hidráulica I b) Conv. de E. Electro- mec. II
Sistemas de Control	3	a) Sist. Eléct. Lin. I b) Mecánica de Fluidos
Electrónica I	4	Sist. Eléct. Lin. I
Electrónica II	4	Electrónica I
Técnica de las Mediciones Eléctri- cas	4	Conv. de E. Electromec. I
Termodinámica I	4	a) Física III b) Matemáticas V
Electivas Técnicas	12	
	73	

### MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

	U.V.	Prerrequisitos
Investigación de Operaciones I	4	Probab. y Estadística
Investigación de Operaciones II	4	Investig. de Oper. I
Tecnología Industrial	3	Introd. a la Ing.
Ingeniería de Métodos	4	Tecnología Industrial
Control de Calidad	3	a) Probab. y Estadística b) Ingeniería de Métodos
Mercadeo	4	Ingeniería Económica
Contabilidad y Costos Industriales	4	Ingeniería Económica
Finanzas Industriales	3	Contab. y Costos Ind.
Distribución en Planta	4	Ingeniería de Métodos
Sistemas de Control Administrativo	4	a) Contab. y Costos Industriales b) Control de Calidad
Higiene y Seguridad Industrial	3	Mecánica de Fluidos
Organización y Dirección Industrial	3	a) Contab. y Costos Industriales b) Distrib. en Planta
Formulación y Evaluación de Proyectos	3	a) Contabilidad y Costos Industriales b) Mercadeo c) Distrib. en Plantas
Introducción al Diseño de Máquinas	4	a) Mec. de Sólidos Deform. b) Dibujo Técnico
Termodinámica I	4	a) Física III b) Matemáticas V
Técnicas de Control Automático	4	a) Física IV b) Matemáticas IV

## MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA MECANICA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Termodinámica I	4	a) Física III b) Matemáticas V
Termodinámica II	4	Termodinámica I
Aire Acondicionado y Refrigeración I	4	Termodinámica II
Maquinaria Hidráulica I	4	Mecánica de Fluidos
Motores de Combustión Interna I	4	Termodinámica II
Metalurgia	3	Mec. de Sólidos Ríg.
Tecnología Mecánica I	3	Mec. de Sólidos Ríg.
Tecnología Mecánica II	3	Tecnología Mecánica I
Diseño de Elementos de Máquinas I	4	a) Mec. de Sólidos De- formables b) Dibujo Técnico
Diseño de Elementos de Máquinas II	4	a) Diseño de Elementos de Máquinas I b) Tecnol. Mecánica II
Diseño de Máquinas	3	Diseño de Elementos de Máquinas II
Sistemas Eléctricos Lineales I	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Teoría del Campo Electromagnético	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Conversión de Energía Electromecá nica I	4	a) Sist. Eléct. Lin. I. b) Teo. del Campo Elec- tromagnético
Conversión de Energía Electromecá nica II	4	Conversión de E. Elec- tromecánica I
Sistemas de Control	3	a) Mecánica de Fluidos b) Sist. Eléct. Lin. I
Electivas Técnicas	<u>12</u>	
	71	

## MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Sistemas Eléctricos Lineales I	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Sistemas Eléctricos Lineales-II	4	Sist. Eléct. Lin. I
Termodinámica I	4	a) Física III b) Matemáticas V
Teoría del Campo Electromagnético	4	a) Física IV b) Matemáticas V
Conversión de Energía Electromecá nica I	4	a) Sist. Eléct. Lin. I b) Teoría del Campo Electromagnético

Maquinaria Eléctrica	4	Conv. de E. Electromec. II
Instalaciones Eléctricas	3	Conv. de E. Electromec. I
Subestaciones Eléctricas	3	Conv. de E. Electromec. II
Transmisión y Distribución Eléctricas	4	a) Sist. Eléct. Lin. II b) Conv. de E. Electromec. I
Electrónica I	4	Sist. Eléct. Lin. I
Sistemas de Control	3	a) Sist. Eléct. Lin. I b) Mecánica de Fluidos
Termodinámica II	4	Termodinámica I
Metalurgia	3	Mec. de Sólidos Ríg.
Tecnología Mecánica I	3	Mec. de Sólidos Ríg.
Tecnología Mecánica II	3	Tecnología Mec. I
Diseño de Elementos de Máquinas I	4	a) Mec. de Sólidos Defor. b) Dibujo Técnico
Diseño de Elementos de Máquinas II	4	a) Dis. de Elem. de Maq. I b) Tecnol. Mecánica II
Diseño de Máquinas	3	Dis. de Elem. de Maq. II
Motores de Combustión Interna I	4	Termodinámica II
Maquinaria Hidráulica I	4	Mec. de Fluidos
Aire Acondicionado y Refrigeración I	4	Termodinámica II
Electivas Técnicas	8	
	<hr/>	
	89	

#### MATERIAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Química Analítica	4	a) Química II b) Matemáticas III
Físico-Química I	4	a) Química II b) Matemáticas IV
Físico-Química II	4	Físico-Química I
Balance de Materia	3	Físico-Química I
Balance de Energía	3	Balance de Materia
Química Orgánica	4	Química II
Química Inorgánica	4	Química II
Termodinámica I	4	a) Física III b) Matemáticas V
Termodinámica II	3	Termodinámica I
Química Industrial	3	Química Inorgánica
Operaciones Unitarias I	4	Mec. de Fluidos
Operaciones Unitarias II	4	Operaciones Unit. I
Química Aplicada	4	Termodinámica II-A
Procesos de Separación	4	Química Aplicada

Técnicas de Administración  
 Electivas Técnicas

3  
 8  
 -----  
 74

DISPOSICION GENERAL RELATIVA A LAS MATERIAS TECNICAS ELECTIVAS:

Los Departamentos de Ingeniería ofrecerán cada semestre las materias electivas técnicas que juzguen convenientes, de acuerdo con sus recursos y con la demanda estudiantil. El catálogo de materias electivas deberá ser aprobado por la Junta Directiva.

Las materias electivas técnicas de una carrera podrán ser cursadas por los estudiantes de la misma en cualquiera de las especialidades de la Escuela de Ingeniería, previa autorización del asesor académico del estudiante.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1970 PARA LA CARRERA DE ARQUITECTURA

MATERIAS PARA LA FORMACION BASICA DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA

	U.V.	Prerrequisitos
Matemáticas I	4	-
Matemáticas II	4	Matemáticas I
Matemáticas III	4	Matemáticas II
Física General	4	-
Física Experimental	4	Física General
Introducción a la Economía	4	-
Estadística General	4	Matemáticas II
Idioma Extranjero I	4	-
Idioma Extranjero II	4	Idioma Extranjero I
C.C.S.S. y Humaníst. (Filosofía preferiblemente)	4	-
C.C.S.S. y Humaníst. (Sociología - preferiblemente)	4	-
C.C.S.S. y Humaníst. (Sicología preferiblemente)	4	-
Dibujo Arquitectónico	4	-
Geometría Descriptiva	3	Dibujo Arquitectónico
Arquitectura Analítica I	3	30 U.V. ganadas en Areas Comunes
Topografía	4	a) Matemáticas III b) Dibujo Arquitectónico
Introducción a la Composición I	4	Dibujo Arquitectónico
Introducción a la Composición II	4	a) Introd. a la Comp. I b) Geometría Descriptiva

MATERIAS PARA LA FORMACION PROFESIONAL DE LA CARRERA DE  
ARQUITECTURA

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Construcción de Edif. I	4	a) Topografía b) Arq. Analítica I
Construcción de Edif. II	4	Const. de Edif. I
Construcción de Edif. III	4	Const. de Edif. II
Construcción de Edif. IV	4	a) Const. de Edif. III b) Estructuras IV
Estructuras I	4	a) Física Experimental b) Matemáticas III
Estructuras II	4	Estructuras I
Estructuras III	4	Estructuras II
Estructuras IV	4	Estructuras III
Composición Arquitectónica I	4	a) Introd. a la Comp. II b) Arq. Analítica I c) Topografía d) Geom. Descriptiva
Composición Arquitectónica II	4	a) Composición Arq. I b) Estructuras I
Composición Arquitectónica III	4	a) Composición Arq. II b) Const. de Edif. II c) Dibujo al Natural III
Composición Arquitectónica IV	4	a) Composición Arq. III b) Estructuras III
Composición Arquitectónica V	4	a) Composición Arq. IV b) Const. de Edif. III
Composición Arquitectónica VI	4	a) Composición Arq. V b) Estructuras IV c) Const. de Edif. IV d) Teoría de la Arq. e) Planeamiento Urbano
Dibujo al Natural I	2	Dibujo Arquitectónico
Dibujo al Natural II	2	a) Dibujo al Nat. I b) Geom. Descriptiva
Dibujo al Natural III	2	Dibujo al Natural II
Arquitectura Analítica II	3	Arquitectura Anal. I
Arquitectura Analítica III	3	Arquitectura Anal. II
Arquitectura Analítica IV	3	Arquitectura Anal. III
Arquitectura Analítica en América I	3	Arquitectura Anal. IV
Arquitectura Analítica en América II	3	Arquitectura Anal. en América I
Arquitectura Analítica en Centro América	3	Arquitectura Anal. en América II

Planeamiento Urbano	3	Sociología Urbana
Diseño Urbano I	4	a) Composición Arq. II b) Planeamiento Urbano
Diseño Urbano II	4	a) Diseño Urbano I b) Composición Arq. IV
Vivienda	4	a) Const. de Edif. IV b) Estructuras IV c) Diseño Urbano I
Materias Electivas	<u>12</u>	
	116	

Las 12 unidades valorativas obligatorias de materias electivas deberán ser escogidas de la siguiente lista de asignaturas:

	<u>U.V.</u>	<u>Prerrequisitos</u>
Programación de Obras	3	Constr. de Edif. IV
Diseño de Jardines	3	a) Composición Arq. III b) Dibujo al Nat. III
Fundamentos del Diseño Industrial	3	Composición Arq. IV
Planeamiento	3	Sociología Urbana
Legislación Profesional	3	Sociología Urbana
Economía Urbana	3	a) Introducción a la Economía b) Sociología Urbana
Desarrollo Urbano en Centro América	3	Planeamiento Urbano
Estética de las Artes Visuales	3	Teoría de la Arq.
Monumentos Históricos en Centro América	3	Arquitectura Analítica en América II
	<u>27</u>	

La lista de materias electivas podrá ser modificada por la Junta Directiva, sustituyendo o aumentando las asignaturas.

#### Sistema de Evaluación

La Junta Directiva, de conformidad a lo preceptuado en el numeral 18° del Art. 89 del Estatuto Orgánico, ACUERDA: aprobar el siguiente Sistema de Evaluación para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

- 1- El proceso educativo estará sujeto a la evaluación permanente del rendimiento académico del alumno a través de auscultaciones periódicas, trabajos de laboratorios, elaboración de reportes, discusión de problemas o tópicos afines a la cátedra, investigación bibliográfica

... de los Consejos Técnicos, la Junta Directiva fijará las ponderaciones de los distintos procedimientos evaluativos de las materias, de acuerdo con las características propias de las mismas. El profesor de cada materia será el responsable del respectivo proceso de evaluación.

- 3- El número mínimo de cuantificaciones del aprovechamiento estudiantil, en cada asignatura, será de ocho. Estas evaluaciones deberán ser distribuidas lo más adecuadamente posible dentro del ciclo lectivo.
- 4- En todas las etapas de la evaluación serán computados y registrados los décimos. La escala de calificaciones será de 0.0 a 10.0.
- 5- La calificación final en cada asignatura será el promedio ponderado de las cuantificaciones hechas durante el semestre. Los alumnos cuya calificación final sea menor que 6.0 reprobarán la materia.
- 6- Toda calificación final aprobatoria será invalidada si el alumno que la obtuvo incurrió, justificada o injustificadamente, en un total de inasistencias superior al 40% de las clases de la asignatura impartidas en el ciclo.

Requisitos de Graduación y disposiciones relativas a los mismos.

La Junta Directiva, de conformidad a lo preceptuado en el numeral 18° del Art. 89 del Estatuto Orgánico, ACUERDA: aprobar los siguientes Requisitos de Graduación para optar al título de Ingeniero o de Arquitecto:

- a) Completar el Plan de Estudios respectivo.
- b) Aprobar un Seminario de Graduación en la especialidad correspondiente.
- c) Desempeñar un año de Servicio Social.

El Seminario de Graduación durará un ciclo lectivo y podrá ser desarrollado simultáneamente con un máximo de 8 U.V. en el último ciclo de la carrera.

La evaluación de los Seminarios de graduación estará sujeta al mismo sistema de evaluación y al mismo régimen de matrícula establecidas para los cursos...

- 4- Cuando sea necesario computar las Unidades de Mérito obtenidas por un alumno, deberá ser utilizada la siguiente tabla:

<u>Resultado final de la evaluación.</u>	<u>Unidades de Mérito por cada Unidad Valorativa</u>
De 6.0 a 6.4	1.5
De 6.5 a 6.9	2.0
De 7.0 a 7.4	2.5
De 7.5 a 7.9	3.0
De 8.0 a 8.4	3.5
De 8.5 a 8.9	4.0
De 9.0 a 9.4	4.5
De 9.5 a 10.0	5.0

- 5- Todas las disposiciones legales actualmente en vigencia, que contravengan lo preceptuado en esta Sección, quedan sin efecto.
- 6- El nuevo sistema académico, descrito en la presente Acta, entrará en vigencia el 1° de Junio de 1970.

Nota

Esta es una copia NO CONFRONTADA del documento aprobado por el Consejo Superior Universitario.

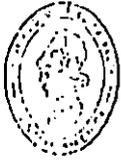
Octubre 27 de 1970.

Secretaría de la Facultad de  
Ingeniería y Arquitectura

RJ-mep.

## ANEXO 2

“CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES PARA LA PLANIFICACIÓN  
CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA



CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES  
PARA LA PLANIFICACION CURRICULAR  
DE LA CARRERA DE INGENIERIA ELEC  
TRICA, EN LA UNIVERSIDAD DE EL -  
SALVADOR.

Informe del  
Dr. Luis Eduardo González F.  
Consultor UNESCO.  
Proyecto 211.795.5

Ciudad Universitaria, Junio de 1985.-

## PRESENTACION

### OBJETIVO DE LA CONSULTORIA

La Dirección de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, consciente de la necesidad de llevar a cabo un diseño curricular para la carrera de Ingeniería Eléctrica y enterada de algunas actividades desarrolladas por la UNESCO relacionadas con la formación de ingenieros, solicitó a tal organización, en el mes de julio de 1984, asistencia técnica para revisar los planes de estudio existentes y para el diseño curricular en proyección.

La respuesta a la solicitud correspondiente fue inmediata (septiembre de 1984) y posteriormente, la Dirección de la Escuela recibió telex, donde se solicitaba se definiera si se estaba de acuerdo en recibir la consultoría solicitada entre los meses de mayo y junio de 1985. Así, se contestó que esta Escuela estaba de acuerdo con los términos planteados en el telex mencionado.

### OBJETIVOS DE LA CONSULTORIA

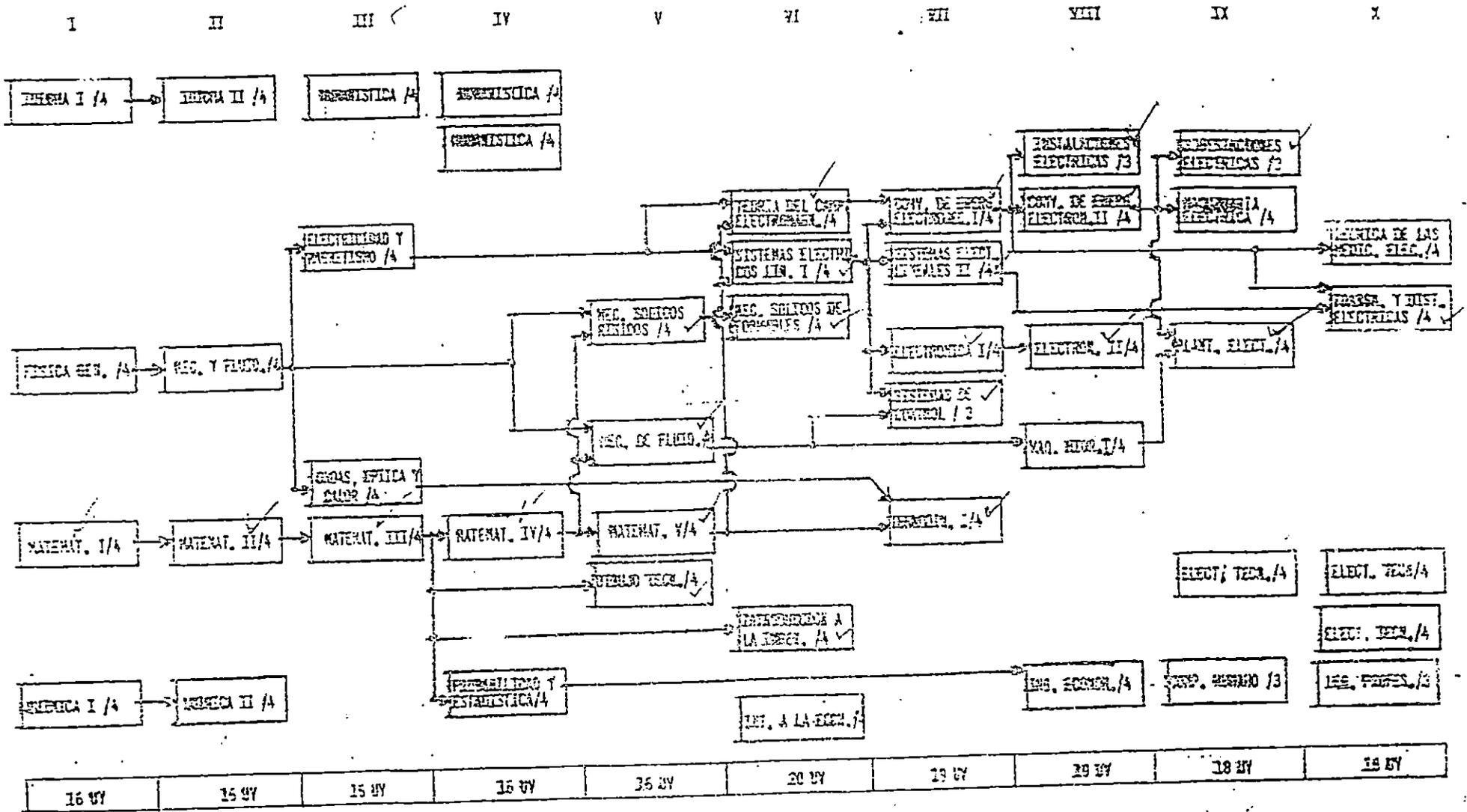
Al iniciar la consultoría se acordó con las autoridades de la Escuela trabajar en torno a los siguientes objetivos:

1. Elaborar en conjunto con la Comisión que preparó el Proyecto Quetzacoatl, un modelo operativo que permita implementar dicho proyecto en la Escuela en la forma de un plan de desarrollo a mediano o largo plazo.

## ANEXO 3

“ PLANES DE ESTUDIO APROBADOS, POR JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA”.

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA - ESCUELA DE INGENIERIA  
 ESPECIALIDAD DE INGENIERIA ELECTRICA - PLAN DE ESTUDIOS 2017/0



I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

INGENIERIA ELECTRONICA

INGENIERIA MECANICA

INGENIERIA CIVIL

INGENIERIA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ENERGIA

INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

INGENIERIA EN ELECTRONICA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE ENERGIA

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

INGENIERIA EN ELECTRONICA

INGENIERIA EN ELECTRONICA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE ENERGIA

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS DE CONTROL

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

INGENIERIA EN ELECTRONICA

INGENIERIA EN ELECTRONICA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE ENERGIA

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS DE CONTROL

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

INGENIERIA EN ELECTRONICA

INGENIERIA EN ELECTRONICA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE ENERGIA

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS DE CONTROL

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

INGENIERIA EN ELECTRONICA

INGENIERIA EN ELECTRONICA INDUSTRIAL

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE COMPUTACION

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE ENERGIA

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS

INGENIERIA EN ELECTRONICA DE SISTEMAS DE CONTROL

Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Diagrama de Precedencia  
Plan 1973  
(Documento para uso no oficial)

PLAN DE ESTUDIOS 1978, INGENIERIA ELECTRICA

CICLO I	U.V	PRE/REQUISITOS/ CORREQUISITOS
INTRODUCCION A LA INGENIERIA	4	BACHILLERATO
DIBUJO Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA I	4	BACHILLERATO
QUIMICA TECNICA	4	BACHILLERATO
INGLES I	4	BACHILLERATO
MATEMATICA I	4	BACHILLERATO
CICLO II		
CIENCIAS HUMANISTICAS I	4	INTRODUCCION A LA INGENIERIA
DIBUJO Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA II	4	DIBUJO Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA I
PRINCIPIOS GENERALES DE ECONOMIA	4	INTRODUCCION A LA INGENIERIA
MATEMATICA II	4	MATEMATICA I
FISICA I	4	MATEMATICA I COR. MATEMATICA II
CICLO III		
ESTADISTICA I	4	MATEMATICA II
MATEMATICA III	4	MATEMATICA II
FISICA II	4	FISICA I
MECANICA DE LOS SOLIDOS I	4	FISICA I ; MATEMATICA II

CICLO IV

METODOS MATEMATICOS DE LA FISICA 4  
PRINCIPIOS DE COMPUTACION 4  
MATEMATICA IV 4  
FISICA III 4  
MECANICA DE LOS SOLIDOS II 4

MATEMATICA III  
MATEMATICA III  
MATEMATICA IV  
FISICA II  
MECANICA DE LOS SOLIDOS I

CICLO V

MECANICA DE LOS FLUIDOS 4  
SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES I 4  
MECANICA DE LOS SOLIDOS III 4  
TERMODINAMICA 4

MECANICA DE LOS SOLIDOS II ;  
MATEMATICA IV  
FISICA III; MATEMATICA IV  
MECANICA DE LOS SOLIDOS II  
FISICA II; MATEMATICA IV

CICLO VI

CIENCIAS HUMANISTICAS II 4  
INGENIERIA ECONOMICA 4  
SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES II 4  
TEORIA ELECTROMAGNETICA 4

CIENCIAS HUMANISTICAS I  
ESTADISTICA  
SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES I  
FISICA III, METODOS MATEMATICOS DE LA FISICA

CICLO VII

LEGISLACION PROFESIONAL	4	80 U.V. Y CIENCIAS HUMANISTICAS II
ELECTRONICA I	4	SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES I
CONV. DE ENERGIA ELECTROMECHANICA I	4	SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES II
INSTRUMENTACION PARA INGENIERIA I	4	SISTEMAS ELECTRICOS LINEALES II; TEORIA ELECTROMAGNETICA

CICLO VIII

PSICOLOGIA DEL TRABAJO	4	80 U.V.; TEORIA ELECTROMAGNETICA
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO	4	CONV. DE ENERGIA ELECTROMECHANICA I; MECANICA DE LOS FLUIDOS
ELECTRONICA II	4	ELECTRONICA I
CONV. DE ENERGIA ELECTROMECHANICA II	4	CONV. DE ENERGIA ELECTROMECHANICA I
LINEAS DE TRANSMISION	4	T E O R I A ELECTROMAGNETICA

TRABAJO DE GRADUACION

CICLO XI

TECNICA ELECTIVA

PROYECTO DE INGENIERIA ELECTRICA

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

CICLO X

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

TECNICA ELECTIVA

SERA DEFINIDO SEGUN  
CORRESPONDA

CICLO IX

PLAN DE ESTUDIOS 1978 REFORMADO DE INGENIERIA ELECTRICA

	CICLO I	CICLO II	CICLO III	CICLO IV	CICLO V	CICLO VI	CICLO VII	CICLO VIII	CICLO IX	CICLO I	
CEG 115	OPR 115	PRE 115	CEI 115	SEL 115	IEE 115	IAS 115	SDO 115	AEI 115	PIR 115	TEE 115	THE 115 I R A B A J O D E E C E N A A C I O N
COMUNICACIONES ESPER. GRAFICAS	QUIMICA TEORICA	PROBLEMAS Y ESTUDIOS DE MATERIALES I	CIE DE LOS MATERIALES I	ESTUDIO DE LOS FLUIDOS	INSTALACIONES ELECTR. APLICADAS	ANALISIS DE SEA, T. S. Y APLICADAS	SIS. DE COMUNICACIONES I	ADMN. DE PROYECTOS	PROYECTO DE INC. ELEC. 112 D.T.	TECNICA ELECTIVA SOCIAL	
BACHILLERATO	PRE 115	MAT 115	OPR 115, PRE 115	SEL 115	IEE 115	AEI 215	AST 115	112 D.T.	SEGM CORRELACION		
MAT 115	MAT 215	MAT 315	MAT 415	AEI 115	AEI 215	CEE 115	CEE 215	PIR 115	TECNICA ELECTIVA		
MATEMATICA I	MATEMATICA II	MATEMATICA III	MATEMATICA IV	ANALISIS ELECTRICOS I	ANALISIS ELECTRICOS II	CONV. DE ENER. ELECTR. A APLICADAS	CONV. DE ENER. ELECTR. A APLICADAS	PROYECTO DE INC. ELEC. 112 D.T.	SEGM CORRELACION		
BACHILLERATO	MAT 115	MAT 215	MAT 315	MAT 415	AEI 115	AEI 215	CEE 115	PIR 115	SEGM CORRELACION		
MAT 115	PRE 115	PRE 215	PRE 315	BAE 115	BAE 215	IEE 115	SDA 115	TECNICA ELECTIVA	TECNICA ELECTIVA		
ENF. EXPERIMENTALES	FISICA I	FISICA II	FISICA III	ELECTROMAGNETISMO I	ELECTROMAGNETISMO II	INSTAL. ELECTRONICA I	SIS. DE CON. AUTOMATICO	TECNICA ELECTIVA	TECNICA ELECTIVA		
BACHILLERATO	MAT 115, PRE 115	PRE 215, MAT 215	PRE 315, MAT 315	BAE 115, ELEC 115	BAE 215, ELEC 215	ELEC 115, SDI 215	CEE 115, AST 115	SEGM CORRELACION	SEGM CORRELACION		
MAT 115	PRE 115	PRE 215	PRE 315	BAE 115	BAE 215	IEE 115	SDA 115	TECNICA ELECTIVA	TECNICA ELECTIVA		
FISIOLOGIA SOCIAL	PRE 115	PRE 215	PRE 315	BAE 115	BAE 215	IEE 115	SDA 115	TECNICA ELECTIVA	TECNICA ELECTIVA		
BACHILLERATO	PRE 115	PRE 215	PRE 315	BAE 115	BAE 215	IEE 115	SDA 115	TECNICA ELECTIVA	TECNICA ELECTIVA		

CODIGO  
 ASIGNATURA  
 COMPROBADO  
 FIRMADO

D.T.

**PLAN DE ESTUDIOS DE 1998  
INGENIERIA ELECTRICA**

<b>No. ASIGNATURAS</b>	<b>U.V.</b>	<b>PRERREQUISITOS/CORREQUISITO</b>
<i><b>CICLO I</b></i>		
1	4	BACHILLERATO
2	4	BACHILLERATO
3	4	BACHILLERATO
4	3	BACHILLERATO
<i><b>CICLO II</b></i>		
5	4	MATEMATICA I
6	4	MATEMATICA I, METODOS EXPERIMENTALES CORREQUISITO: MATEMATICA II
7	4	PSICOLOGIA SOCIAL
8	4	METODOS EXPERIMENTALES
<i><b>CICLO III</b></i>		
9	4	MATEMATICA II
10	4	MATEMATICA II Y FISICA I
11	4	MATEMATICA II
12	4	HISTORIA SOCIAL Y ECONOMICA DE EL SALVADOR Y CENTROAMERICA, MATEMATICA II
13	4	BACHILLERATO
<i><b>CICLO IV</b></i>		
14	4	MATEMATICA III
15	4	MATEMATICA III, FISICA II
16	4	MATEMATICA III, FISICA II
17	4	INTRODUCCION A LA INFORMATICA
18	4	FISICA I, QUIMICA TECNICA
<i><b>CICLO V</b></i>		
19	4	MATEMATICA IV
20	4	ELECTROMAGNETISMO II
21	4	MATEMATICA IV, PROGRAMACION I
22	4	ELECTROMAGNETISMO I, PROGRAMACION I
23	4	MATEMATICA IV, MECANICA DE LOS SOLIDOS

<b><i>CICLO VI</i></b>			
24	ANALISIS ELECTRICO II	4	ANALISIS ELECTRICO I
25	ELECTROMAGNETISMO III	4	ELECTROMAGNETISMO II
26	INSTALACIONES ELECTRICAS I	4	CORREQUISITO: ANALISIS ELECTRICO II
27	ELECTRONICA I	4	ANALISIS ELECTRICO I
28	SISTEMAS DIGITALES II	4	SISTEMAS DIGITALES I
 <b><i>CICLO VII</i></b>			
29	ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS	4	ANALISIS ELECTRICO II
30	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROME- CANICA I	4	ANALISIS ELECTRICO II
31	INSTRUMENTACION ELECTRONICA I	4	ELECTRONICA I, SISTEMAS DIGITALES II
32	ELECTRONICA II	4	ELECTRONICA I
33	SISTEMAS DIGITALES PROGRAMABLES I	4	SISTEMAS DIGITALES II
 <b><i>CICLO VIII</i></b>			
34	SISTEMAS DE COMUNICACIONES I	4	ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS
35	CONVERSION DE ENERGIA ELECTRO- MECANICA II	4	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA I
36	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO	4	ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS, CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA I
37	ELECTRONICA III	4	ELECTRONICA II
38	SISTEMAS DE POTENCIA I	4	CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA II
 <b><i>CICLO IX</i></b>			
39	FORMULACION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS	4	142 U.V.
40	PROYECTO DE INGENIERIA ELECTRICA	4	142 U.V.
41	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
42	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
43	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
 <b><i>CICLO X</i></b>			
44	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
45	TECNICA ELECTIVA SOCIAL	4	146 U.V.
46	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
47	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
48	TECNICA ELECTIVA	4	A DEFINIRSE
	<b>TOTAL U.V</b>	<b>191</b>	
 <b><i>CICLO XI</i></b>			
	<b>TRABAJO DE GRADUACION</b>		<b>EGRESADO</b>

CARRERA: INGENIERIA ELECTRICA

TIEMPO DE DURACION: 5 AÑOS

GRADO Y TITULO QUE OTORGA: INGENIERO(A) ELECTRICISTA

PLAN DE ESTUDIO

- Perspectivas de desarrollo:
- a) Nuevo desarrollo Curricular
  - b) Laboratorio de Metrología Eléctrica
  - c) Investigación aplicada por proyección social
  - d) Maestría en telecomunicaciones e Ingeniería Eléctrica
  - e) Grado de Ingeniero Electricista con Opción Telecomunicaciones.
  - f) Fundación Universidad-Empresa

5. REQUISITOS DE GRADUACIÓN:

- Haber realizado y aprobado Trabajo de graduación
- Haber cumplido con el Servicio Social correspondiente.
- Los establecidos en el Reglamento vigente de la Administración Académica.

6. TIEMPO DE DURACIÓN: 5 AÑOS DE ESTUDIO

7. GRADO Y TÍTULO QUE OTORGA: INGENIERO(A) ELECTRICISTA

8. INFRAESTRUCTURA INSTALADA

- a) Laboratorio Básico para:
  - Análisis Eléctrico
  - Electrónica
  - Máquinas Eléctricas
  - Comunicaciones Eléctricas
  - Sistemas Digitales y Microprocesadores.
- b) Laboratorios de Pruebas de Equipos y Materiales Eléctricos
- c) Centro de computo
- d) Sala de conferencias.

ASIGNATURAS

CICLO I

- Matemática I
- Métodos Experimentales
- Psicología Social
- Comunicación Espacial Gráfica

ASIGNATURAS

CICLO II

- Matemática II
- Física I
- Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica
- Química Técnica

CICLO III

- Matemática III
- Física II
- Probabilidad y Estadística
- Fundamentos de Economía
- Introducción a la Informática

CICLO IV

- Matemática IV
- Electromagnetismo I
- Mecánica de los Sólidos
- Programación I
- Ciencia de los Materiales

CICLO V

- Análisis Eléctrico I
- Electromagnetismo II
- Análisis Numérico
- Sistemas Digitales I
- Mecánica de los Fluidos

CICLO VI

- Análisis Eléctrico II
- Electromagnetismo III
- Instalaciones Eléctricas I
- Electrónica I
- Sistemas Digitales II

CICLO VII

- Análisis de Señales y Sistemas
- Conversión de Energía Electromecánica I
- Instrumentación Electrónica I
- Electrónica II
- Sistemas Digitales Programables I

CICLO VIII

- Sistemas de Comunicaciones I
- Conversión de Energía Electromecánica II
- Sistemas de Control Automático I
- Electrónica III
- Sistemas de Potencia I

CICLO IX

- Formulación y Administración de Proyectos
- Proyecto de Ingeniería Eléctrica
- Técnica Eléctrica
- Técnica Eléctrica
- Técnica Eléctrica

CICLO X

- Técnica Eléctrica
- Técnica Eléctrica Social
- Técnica Eléctrica
- Técnica Eléctrica
- Técnica Eléctrica

CICLO XI

- Trabajo de Graduación

# ANEXO 4

“REVISTA ANUAL DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN”  
DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR-JUNIO 2001.

CARRERAS CON MAYOR DEMANDA ESTUDIANTIL 2000

No.	CARRERA	AREA	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	06	9,509	11,192	20,701
2	LICENCIATURA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	02	6,768	9,124	15,892
3	LICENCIATURA EN CONTADURIA	02	3,669	3,136	6,805
4	DOCTORADO EN MEDICINA	03	2,969	3,168	6,137
5	INGENIERIA EN COMPUTACION	08	3,778	2,108	5,886
6	INGENIERIA INDUSTRIAL	08	3,207	1,436	4,643
7	LICENCIATURA EN MERCADEO	02	1,047	2,343	3,390
8	LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION	09	959	2,340	3,299
9	LICENCIATURA EN COMPUTACION	02	1,578	1,442	3,020
10	PROFESORADO EN PARVULARIA	09	160	2,828	2,988
11	ARQUITECTURA	01	1,466	1,224	2,690
12	LICENCIATURA EN RELACIONES PUBLICAS	10	673	1,524	2,197
13	LICENCIATURA EN PSICOLOGIA	03	608	1,547	2,155
14	INGENIERIA CIVIL	08	1,526	512	2,038
15	PROFESORADO EN CIENCIAS SOCIALES	09	727	1,109	1,836
16	TECNICO EN COMPUTACION	08	987	753	1,740
17	DOCTORADO EN CIRUGIA DENTAL	03	525	1,208	1,733
18	LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACION	10	459	1,119	1,578
19	PROFESORADO EN EDUCACION BASICA PARA PRIMERO	09	274	1,198	1,472
20	TECNOLOGO EN ENFERMERIA	03	53	1,266	1,319
21	INGENIERIA ELECTRICA	08	1,229	86	1,315
22	LICENCIATURA EN QUIMICA	04	486	829	1,315
23	LICENCIATURA EN ENFERMERIA	03	70	971	1,041
24	INGENIERIA AGRONOMICA	05	819	193	1,012
25	LICENCIATURA EN INGLES	09	340	644	984
26	LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO	03	203	657	860
27	TECNICO EN ELECTRONICA	08	665	110	775
28	TECNICO EN ENFERMERIA	03	57	685	742
29	LICENCIATURA EN ECONOMIA	02	312	392	704
30	PROFESORADO EN INGLES	09	293	393	686
31	MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	02	389	214	603
32	PROFESORADO EN LENGUAJE Y LITERATURA	09	232	314	546
33	LICENCIATURA EN COMUNICACIONES	10	179	366	545
34	LICENCIATURA EN TRABAJO SOCIAL	03	73	472	545
35	INGENIERIA MECANICA	08	464	36	500
36	TECNICO AUTOMOTRIZ	08	479	2	481
37	TECNICO EN ELECTRICA	08	409	4	413
38	PROFESORADO EN CIENCIAS NATURALES	09	149	262	411
39	LICENCIATURA EN BIOLOGIA	04	172	233	405
40	PROFESORADO EN FISICA Y MATEMATICA	09	203	192	395
41	TECNICO EN MERCADEO	02	97	253	350
42	LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	06	133	213	346

MINISTERIO DE EDUCACION  
DIRECCION NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR

POBLACION ESTUDIANTIL GRADUADA EN 2000 SEGÚN CARRERA ESTANDAR

		MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
<b>AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE</b>				
1	MAESTRIA EN MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	22	15	37
2	INGENIERIA AGRONOMICA	105	18	123
3	INGENIERIA AGROECOLOGICA	8	4	12
4	LICENCIATURA EN VETERINARIA	5	4	9
5	TECNICO EN AGRONOMIA	41	2	43
6	TECNICO EN CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE	3	2	5
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>184</b>	<b>45</b>	<b>229</b>
<b>DERECHO</b>				
1	LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	459	528	987
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>459</b>	<b>528</b>	<b>987</b>
<b>HUMANIDADES</b>				
1	DOCTORADO EN FILOSOFIA	2	0	2
2	MAESTRIA EN DERECHOS HUMANOS	1	2	3
3	LICENCIATURA EN FILOSOFIA	3	2	5
4	LICENCIATURA EN LETRAS	19	50	69
5	LICENCIATURA EN TEOLOGIA	8	3	11
6	TECNICO EN BIBLIOTECOLOGIA	2	5	7
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>35</b>	<b>62</b>	<b>97</b>
<b>TECNOLOGIA</b>				
1	INGENIERIA BIOMEDICA	9	1	10
2	INGENIERIA CIVIL	93	13	106
3	INGENIERIA DE ALIMENTOS	0	4	4
4	INGENIERIA ELECTRICA	66	5	71
5	INGENIERIA ELECTRONICA	6	0	6
6	INGENIERIA EN COMPUTACION	65	40	105
7	INGENIERIA INDUSTRIAL	145	59	204
8	INGENIERIA MECANICA	23	0	23
9	TECNICO EN COMPUTACION	137	105	242
10	TECNICO AUTOMOTRIZ	122	1	123
11	TECNICO EN BIOMEDICA	3	2	5
12	TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	35	16	51
13	TECNICO EN CONFECCION INDUSTRIAL	2	25	27
14	TECNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	15	31	46
15	TECNICO EN ELECTRICA	109	0	109
16	TECNICO EN ELECTRONICA	103	18	121
17	TECNICO INDUSTRIAL	40	13	53
18	TECNICO EN MECANICA	33	1	34
19	TECNICO EN ARQUITECTURA	20	12	32
20	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS	1	0	1
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>1,027</b>	<b>346</b>	<b>1,373</b>

# GRADUADOS X CARR. ESTANDAR - 1999

## AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE

1	INGENIERIA AGROECOLOGIA	2	1	3
2	INGENIERIA AGRONOMICA	190	20	210
3	LICENCIATURA EN VETERINARIA	10	7	17
4	TECNICO EN AGRONOMIA	70	3	73
5	TECNICO EN CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE	1	4	5
6	TECNICO EN VETERINARIA	3	0	3
SUBTOTAL		276	35	311

## DERECHO

1	LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	425	406	831
2	LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	16	17	33
SUBTOTAL		441	423	864

## HUMANIDADES

1	MAESTRIA EN DERECHOS HUMANOS	11	6	17
2	MAESTRIA EN TEOLOGIA	7	3	10
3	LICENCIATURA EN FILOSOFIA	13	1	14
4	LICENCIATURA EN INGLES	20	34	54
5	LICENCIATURA EN LETRAS	32	50	82
6	LICENCIATURA EN TEOLOGIA	4	2	6
7	TECNICO EN BIBLIOTECOLOGIA	5	6	11
SUBTOTAL		92	102	194

## TECNOLOGIA

1	INGENIERIA BIOMEDICA	1	0	1
2	INGENIERIA CIVIL	126	27	153
3	INGENIERIA ELECTRICA	75	5	80
4	INGENIERIA ELECTRONICA	12	0	12
5	INGENIERIA EN COMPUTACION	63	45	108
6	INGENIERIA INDUSTRIAL	158	80	238
7	INGENIERIA MECANICA	37	2	39
8	TECNICO AUTOMOTRIZ	114	0	114
9	TECNICO EN ARQUITECTURA	17	6	23
10	TECNICO EN COMPUTACION	91	123	214
11	TECNICO EN CONFECCION INDUSTRIAL	4	36	40
12	TECNICO EN ELECTRICA	97	1	98
13	TECNICO EN ELECTRONICA	98	7	105
14	TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	43	10	53
15	TECNICO EN MECANICA	27	1	28
16	TECNICO EN ORTESIS Y PROTESIS	10	3	13
17	TECNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	12	23	35
18	TECNICO INDUSTRIAL	29	5	34
SUBTOTAL		1,014	374	1,388

## EDUCACION

1	MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE CURRICULUM	1	0	1
2	MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE LA EDUCACION	1	0	1
3	MAESTRIA EN EDUCACION UNIVERSITARIA	21	13	34
4	LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION	537	1,220	1,757
5	LICENCIATURA EN EDUCACION ESPECIAL	1	38	39
6	PROFESORADO EN ADMINISTRACION DE LA EDUCACION	2	2	4

V.	AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	4	0	4
2	INGENIERIA AGRONOMICA	149	17	166
3	LICENCIATURA EN VETERINARIA	2	1	3
4	TECNICO EN AGRONOMIA	53	2	55
5	TECNICO EN VETERINARIA	7	0	7
TOTAL AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE		215	20	235

VI.	DERECHO	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	MAESTRIA EN DERECHO INTERNACIONAL	12	3	15
2	LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	346	269	615
3	LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	16	11	27
TOTAL DERECHO		374	283	657

VII.	HUMANIDADES	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	MAESTRIA EN COMUNICACION SOCIAL	10	10	20
2	MAESTRIA EN DERECHOS HUMANOS	26	16	42
3	MAESTRIA EN TEOLOGIA	6	1	7
4	LICENCIATURA EN FILOSOFIA	13	0	13
5	LICENCIATURA EN IDIOMAS	21	21	42
6	LICENCIATURA EN LETRAS	16	36	52
7	LICENCIATURA EN TEOLOGIA	4	1	5
8	TECNICO EN BIBLIOTECOLOGIA	6	7	13
TOTAL HUMANIDADES		102	92	194

VIII.	TECNOLOGIA	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	INGENIERIA CIVIL	101	24	125
2	INGENIERIA DE ALIMENTOS	1	2	3
3	INGENIERIA ELECTRICA	76	4	80
4	INGENIERIA ELECTRONICA	19	1	20
5	INGENIERIA EN COMPUTACION	61	24	85
6	INGENIERIA INDUSTRIAL	86	37	123
7	INGENIERIA MECANICA	20	2	22
8	TECNICO COMPUTACION	87	84	171
9	TECNICO EN AUTOMOTRIZ	160	1	161
10	TECNICO EN BIOMEDICA	5	0	5
11	TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	42	6	48
12	TECNICO EN CONFECCION INDUSTRIAL	16	30	46
13	TECNICO EN ELECTRICA	89	1	90
14	TECNICO EN ELECTRONICA	103	13	116
15	TECNICO EN INDUSTRIAL	28	0	28
16	TECNICO EN MECANICA	57	1	58
17	TECNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	10	19	29
TOTAL TECNOLOGIA		961	249	1,210

IX.	EDUCACION	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION	10	22	32
2	MAESTRIA EN DIDACTICA	15	18	33
3	LICENCIATURA EN EDUCACION PARVULARIA	0	2	2
4	LICENCIATURA EN EDUCACION ESPECIAL	0	40	40
5	LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION	322	781	1,103
6	PROFESORADO EN EDUCACION BASICA PARA PRIMERO Y SEGUNDO CICLO	12	129	141
7	PROFESORADO EN EDUCACION BASICA Y MEDIA	734	1,306	2,040
8	PROFESORADO EN EDUCACION ESPECIAL	6	102	108
9	PROFESORADO EN EDUCACION FISICA	19	3	22
10	PROFESORADO EN INGLES	11	5	16
11	PROFESORADO EN PARVULARIA	8	656	664
TOTAL EDUCACION		1,137	3,064	4,201

V. AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE

INGENIERIA AGRONOMICA	233	16	249
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	4	0	4
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA	6	0	6
TECNICO EN MEDICINA VETERINARIA	13	0	13
TECNICO EN AGRONOMIA	54	2	56
TECNICO EN INGENIERIA AGROPECUARIA	7	1	8
TECNICO EN CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE	4	4	8
<b>TOTAL AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE</b>	<b>321</b>	<b>23</b>	<b>344</b>

VI. DERECHO

MAESTRIA EN DERECHO INTERNACIONAL	3	1	4
MAESTRIA EN JUSTICIA PENAL	6	1	7
LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	264	223	487
LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	12	7	19
<b>TOTAL DERECHO</b>	<b>285</b>	<b>232</b>	<b>517</b>

VII. HUMANIDADES

MAESTRIA EN TEOLOGIA	1	1	2
LICENCIATURA EN FILOSOFIA	11	3	14
LICENCIATURA EN IDIOMAS	22	42	64
LICENCIATURA EN LETRAS	22	41	63
LICENCIATURA EN TEOLOGIA	3	1	4
TECNOLOGO EN BIBLIOTECOLOGIA	1	6	7
<b>TOTAL HUMANIDADES</b>	<b>60</b>	<b>94</b>	<b>154</b>

VIII. TECNOLOGIA

INGENIERIA BIOMEDICA	3	0	3
INGENIERIA CIVIL	140	19	159
INGENIERIA DE ALIMENTOS	1	2	3
INGENIERIA ELECTRICA	95	4	99
INGENIERIA ELECTRONICA	13	0	13
INGENIERIA EN COMPUTACION	94	61	155
INGENIERIA INDUSTRIAL	140	59	199
INGENIERIA MECANICA	32	1	33
LICENCIATURA EN COMPUTACION	49	52	101
TECNICO EN COMPUTACION	103	81	184
TECNICO EN INGENIERIA AUTOMOTRIZ	36	0	36
TECNICO EN INGENIERIA BIOMEDICA	12	1	13
TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	17	3	20
TECNICO EN INGENIERIA DE LA CONFECCION INDUSTRIAL	39	4	43
TECNICO EN INGENIERIA ELECTRICA	43	17	60
TECNICO EN INGENIERIA ELECTRONICA	56	31	87
TECNICO EN INGENIERIA INDUSTRIAL	33	5	38
TECNICO EN INGENIERIA MECANICA	46	2	48
TECNICO EN MANTENIMIENTO	8	0	8
TECNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	2	17	19
<b>TOTAL TECNOLOGIA</b>	<b>962</b>	<b>359</b>	<b>1,321</b>

IX. EDUCACION

DOCTORADO EN EDUCACION	9	5	14
MAESTRIA EN DOCENCIA E INVESTIGACION	3	11	14
MAESTRIA EN EDUCACION UNIVERSITARIA	23	6	29
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION	238	447	685

POBLACIÓN ESTUDIANTIL POR CARRERA ESTANDAR Y FORMA DE INGRESO Año 2000

No.	CARRERA	NUEVO INGRESO			ANTIGUO INGRESO			EQUIVALENCIAS			TOTAL
		MASC.	FEM.	TOTAL	MASC.	FEM.	TOTAL	MASC.	FEM.	TOTAL	GENERAL
1	DOCTORADO EN MEDICINA	282	341	623	2660	2792	5452	27	35	62	6137
2	DOCTORADO EN CIRUGIA DENTAL	34	92	126	483	1099	1582	8	17	25	1733
3	DOCTORADO EN FILOSOFIA	1	0	1	1	1	2	0	0	0	3
4	MAESTRIA EN MERCADEO	2	2	4	11	8	19	0	0	0	23
5	MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	90	48	138	298	165	463	1	1	2	603
6	MAESTRIA EN ADMINISTRACION FINANCIERA	23	5	28	61	10	71	0	0	0	99
7	MAESTRIA EN ADMINISTRACION PUBLICA	2	1	3	15	9	24	0	0	0	27
8	MAESTRIA EN PSICOLOGIA	3	9	12	3	8	11	0	0	0	23
9	MAESTRIA EN SALUD PUBLICA	19	35	54	58	114	172	0	0	0	226
10	MAESTRIA EN ESTADISTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	MAESTRIA EN FISICA	0	0	0	6	1	7	0	0	0	7
12	MAESTRIA EN QUIMICA	0	0	0	7	7	14	0	0	0	14
13	MAESTRIA EN MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	11	2	13	23	17	40	0	0	0	53
14	MAESTRIA EN DERECHOS HUMANOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	MAESTRIA EN IDIOMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	MAESTRIA EN EDUCACION UNIVERSITARIA	15	18	33	72	61	133	0	0	0	166
17	MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE LA EDUCACION	0	0	0	6	4	10	0	0	0	10
18	MAESTRIA EN DIDACTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	MAESTRIA EN COMUNICACION SOCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	MAESTRIA EN CIENCIAS POLITICAS	2	2	4	9	4	13	0	0	0	17
21	ARQUITECTURA	168	113	281	1265	1086	2351	33	25	58	2690
22	INGENIERIA QUIMICA	30	31	61	136	133	269	1	1	2	332
23	INGENIERIA AGRONOMICA	102	37	139	692	154	846	25	2	27	1012
24	INGENIERIA AGROECOLOGICA	6	2	8	63	19	82	6	0	6	96
25	INGENIERIA BIOMEDICA	13	4	17	84	36	120	0	0	0	137
26	INGENIERIA CIVIL	185	108	293	1289	388	1677	52	16	68	2038
27	INGENIERIA DE ALIMENTOS	8	10	18	21	50	71	0	1	1	90
28	INGENIERIA ELECTRICA	152	29	181	1026	55	1081	51	2	53	1315
29	INGENIERIA ELECTRONICA	31	2	33	214	4	218	1	0	1	252
30	INGENIERIA EN COMPUTACION	838	372	1210	2829	1693	4522	111	43	154	5886
31	INGENIERIA INDUSTRIAL	444	187	631	2638	1212	3850	125	37	162	4643
32	INGENIERIA MECANICA	86	15	101	370	21	391	8	0	8	500

# PUNAJUA CONTINUA

V AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE	NUEVO INGRESO			ANTIGUO INGRESO			EQUIVALENCIAS			TOTAL GRAL
	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	
1 MAESTRIA EN MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	5	3	8	27	23	50	0	0	0	58
2 INGENIERIA AGRONOMICA	217	76	293	816	193	1,009	40	5	45	1,347
3 INGENIERIA AGROECOLOGIA	6	2	8	68	21	89	1	1	2	99
4 LICENCIATURA EN VETERINARIA	36	37	73	94	100	194	3	2	5	272
5 TECNICO EN AGRONOMIA	44	9	53	138	13	151	2	0	2	206
6 TECNICO EN CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE	7	10	17	7	5	12	0	0	0	29
7 TECNICO EN VETERINARIA	5	5	10	11	2	13	0	0	0	23
SUBTOTAL	320	142	462	1,161	357	1,518	46	8	54	2,034

VI DERECHO	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	TOTAL GRAL
1 LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	1,372	1,523	2,895	7,431	9,018	16,449	193	222	415	19,759
2 LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	13	34	47	85	176	261	0	0	0	308
SUBTOTAL	1,385	1,557	2,942	7,516	9,194	16,710	193	222	415	20,067

VII HUMANIDADES	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	TOTAL GRAL
1 DOCTORADO EN FILOSOFIA	1	0	1	8	0	8	0	0	0	9
2 MAESTRIA EN TEOLOGIA	0	0	0	19	0	19	0	0	0	19
3 LICENCIATURA EN ARQUEOLOGIA	0	0	0	4	1	5	0	0	0	5
4 LICENCIATURA EN FILOSOFIA	8	7	15	61	20	81	9	0	9	105
5 LICENCIATURA EN IDIOMAS	15	18	33	20	28	48	8	9	17	98
6 LICENCIATURA EN LETRAS	16	27	43	77	117	194	1	5	6	243
7 LICENCIATURA EN TEOLOGIA	5	2	7	98	21	119	16	1	17	143
8 TECNICO EN ARTES LIBERALES	10	14	24	27	19	46	0	0	0	70
9 TECNICO EN BIBLIOTECOLOGIA	2	8	10	10	18	28	0	0	0	38
SUBTOTAL	57	76	133	324	224	548	34	15	49	730

VIII TECNOLOGIA	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	TOTAL GRAL
1 INGENIERIA BIOMEDICA	15	3	18	105	33	138	1	0	1	157
2 INGENIERIA CIVIL	246	70	316	1,380	380	1,760	58	15	73	2,149
3 INGENIERIA DE ALIMENTOS	5	10	15	21	43	64	1	1	2	81
4 INGENIERIA ELECTRICA	135	21	156	841	110	951	64	6	70	1,177
5 INGENIERIA ELECTRONICA	27	0	27	216	8	224	2	0	2	253
6 INGENIERIA EN COMPUTACION	887	378	1,265	2,840	1,476	4,316	84	46	130	5,711
7 INGENIERIA INDUSTRIAL	516	148	664	2,757	1,083	3,840	116	37	153	4,657
8 INGENIERIA MECANICA	92	5	97	426	26	452	12	2	14	563
9 TECNICO AGROINDUSTRIAL	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
10 TECNICO AUTOMOTRIZ	232	1	233	199	2	201	0	0	0	434

Población Estudiantil 1971-72.

MINISTERIO DE EDUCACION  
DIRECCION NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR

VII HUMANIDADES		MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	DOCTORADO EN FILOSOFIA	5	1	6
2	MAESTRIA EN COMUNICACION	18	12	30
3	MAESTRIA EN DERECHOS HUMANOS	66	52	118
4	MAESTRIA EN METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION	14	7	21
5	MAESTRIA EN TEOLOGIA	40	3	43
6	LICENCIATURA EN ARQUEOLOGIA	4	1	5
7	LICENCIATURA EN CULTURA GENERAL	38	48	86
8	LICENCIATURA EN FILOSOFIA	72	56	128
9	LICENCIATURA EN IDIOMAS	312	513	825
10	LICENCIATURA EN LETRAS	101	184	285
11	LICENCIATURA EN ORIENTACION PROFESIONAL	7	6	13
12	LICENCIATURA EN TEOLOGIA	107	22	129
13	TECNICO EN ARTES LIBERALES	29	21	50
14	TECNICO EN BIBLIOTECOLOGIA	13	23	36
<b>TOTAL AREA</b>		<b>826</b>	<b>949</b>	<b>1,775</b>

VIII TECNOLOGIA		MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
1	INGENIERIA BIOMEDICA	124	34	158
2	INGENIERIA CIVIL	1,860	451	2,311
3	INGENIERIA DE ALIMENTOS	26	52	78
4	INGENIERIA ELECTRICA	1,260	68	1,328
5	INGENIERIA ELECTRONICA	267	8	275
6	INGENIERIA EN COMPUTACION	3,530	1,926	5,456
7	INGENIERIA INDUSTRIAL	3,326	1,259	4,585
8	INGENIERIA MECANICA	578	25	603
10	TECNICO EN COMPUTACION	672	690	1,362
11	TECNICO EN AUTOMOTRIZ	394	2	396
12	TECNICO EN AGROINDUSTRIA	2	0	2
13	TECNICO EN BIOMEDICA	25	5	30
14	TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	170	36	206
15	TECNICO EN CONFECCION INDUSTRIAL	33	127	160
16	TECNICO EN ELECTRICA	384	5	389
17	TECNICO EN ELECTRONICA	526	51	577
18	TECNICO EN INDUSTRIAL	136	22	158
19	TECNICO EN MECANICA	137	4	141
20	TECNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	42	82	124
<b>TOTAL AREA</b>		<b>13,492</b>	<b>4,847</b>	<b>18,339</b>

VI DERECHO	NUEVO INGRESO			ANTIGUO INGRESO			EQUIVALENCIAS			TOTAL
	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	GRAL
1 MAESTRIA EN DERECHO INTERNACIONAL	0	3	3	9	1	10	0	0	0	13
2 MAESTRIA EN JUSTICIA PENAL	0	0	0	15	4	19	0	0	0	19
3 LICENCIATURA EN CIENCIAS JURIDICAS	1,372	1,538	2,910	6,495	6,825	13,320	170	171	341	16,571
4 LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES	22	59	81	49	140	189	0	0	0	270
SUBTOTAL	1,394	1,600	2,994	6,568	6,970	13,538	170	171	341	16,873

VII HUMANIDADES	NUEVO INGRESO			ANTIGUO INGRESO			EQUIVALENCIAS			TOTAL
	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	GRAL
1 DOCTORADO EN FILOSOFIA	0	0	0	2	1	3	3	0	3	6
2 MAESTRIA EN TEOLOGIA	0	0	0	88	4	92	2	1	3	95
3 LICENCIATURA EN CULTURA GENERAL	22	28	50	16	20	36	0	0	0	86
4 LICENCIATURA EN FILOSOFIA	8	27	35	46	12	58	2	0	2	95
5 LICENCIATURA EN IDIOMAS	58	122	180	207	335	542	5	8	13	735
6 LICENCIATURA EN LETRAS	17	53	70	58	118	176	4	7	11	257
7 LICENCIATURA EN TEOLOGIA	6	5	11	25	10	35	1	0	1	47
8 TECNOLOGIA EN BIBLIOTECOLOGIA	2	6	8	13	17	30	0	0	0	38
SUBTOTAL	113	241	354	455	517	972	17	16	33	1,359

VIII TECNOLOGIA	NUEVO INGRESO			ANTIGUO INGRESO			EQUIVALENCIAS			TOTAL
	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	MASC	FEM	TOTAL	GRAL
1 INGENIERIA BIOMEDICA	12	4	16	95	20	115	0	0	0	131
2 INGENIERIA CIVIL	305	75	380	1,263	458	1,721	48	8	56	2,157
3 INGENIERIA DE ALIMENTOS	5	4	9	17	35	52	0	1	1	62
4 INGENIERIA ELECTRICA	230	23	253	984	273	1,257	33	0	33	1,543
5 INGENIERIA ELECTRONICA	37	1	38	239	7	246	4	0	4	288
6 INGENIERIA EN COMPUTACION	818	764	1,582	2,181	1,306	3,487	51	19	70	5,139
7 INGENIERIA INDUSTRIAL	542	169	711	2,150	891	3,041	70	20	90	3,842
8 INGENIERIA MECANICA	100	2	102	379	89	468	4	0	4	574
9 LICENCIATURA EN COMPUTACION	202	216	418	775	793	1,568	12	14	26	2,012
10 TECNICO EN COMPUTACION	195	194	389	357	301	658	2	2	4	1,051
11 TECNICO EN INGENIERIA AUTOMOTRIZ	70	7	77	54	2	56	3	0	3	136
12 TECNICO EN INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3
13 TECNICO EN INGENIERIA BIOMEDICA	2	1	3	16	5	21	0	0	0	24
14 TECNICO EN INGENIERIA CIVIL	46	6	52	32	6	38	1	0	1	91
15 TECNICO EN INGENIERIA DE LA CONFECCION INDUSTRIAL	135	140	275	91	7	98	2	0	2	375
16 TECNICO EN INGENIERIA ELECTRICA	53	34	87	85	20	105	0	0	0	192
17 TECNICO EN INGENIERIA ELECTRONICA	266	63	329	222	60	282	3	1	4	615
18 TECNICO EN INGENIERIA INDUSTRIAL	79	10	89	76	11	87	3	2	5	181

## ANEXO 5

“ INFORME DE FUSADES, DEL SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO 2001”

Café EN NUEVA YORK: 52.65 QUINTAL | EN EL SALVADOR: ₡127.00 BAJIO | ₡132.00 MEDIA | ₡137.00 ESTRICTA

Azúcar 0.0857 LIBRA | Tasas de interés 5.41% DEPÓSITO A 180 DÍAS | Dólar. CAMBIO FIJO ₡8.75

**CRECIMIENTO Y VENTAS**

**Sector externo**

La balanza comercial presenta un saldo deficitario de \$883.6 millones, lo cual implica que la brecha se ha ensanchado en \$198.5 millones. Esto equivale a un 29% de margen desde inicios del año. No obstante, hay que señalar que el desempeño del intercambio comercial externo ha dependido en buena medida del crecimiento de las importaciones, las cuales han subido 7.5%. Las exportaciones, en cambio, han decrecido en 4.1%, restringiendo con ello las inversiones y el dinamismo del mercado. Las exportaciones de café han caído en 65.3%, las del azúcar han crecido 73% y las no tradicionales han crecido 3.9%.

**El fisco**

Si bien de enero a mayo los ingresos del Sector Público No Financiero (SPNF) aumentaron casi 5%, con respecto al mismo período de 2000, esto no es suficiente para cubrir el incremento de \$187 millones de los gastos; produciendo un déficit de \$144 millones. Los ingresos tributarios subieron 5.1% y los no tributarios, 17%. Los gastos corrientes aumentaron en 12.6% y los de capital, 67.2%.

Las donaciones prometidas por la comunidad internacional para financiar parte de los gastos de reconstrucción, aún no se reflejan de manera significativa en las cuentas públicas.

**Sector financiero**

En el primer semestre, el crédito del sector privado reportó tasas reales negativas, con una expansión nominal de 2%, la cual no logra superar la tasa de inflación del 3.5%.

Además, la demanda de crédito no se ha logrado estimular pese a la baja importante de las tasas de interés.

Las tasas de interés básicas activa y pasiva experimentaron reducciones de 0.93 y 0.85, respectivamente.

El proceso de sustitución de la moneda local ha continuado su marcha normal. Hasta junio, el 32% de la emisión monetaria circulaba en dólares.

Jueves 26 de julio de 2001

**NEGOCIOS**

El Diario de Hoy

economía@elsalvador.com

PIB creció 1.7% en primer trimestre

**La economía está congelada**

Tras una leve recuperación en marzo y abril, la economía se comenzó a estancar en mayo y permaneció invariable en junio,

según informe de coyuntura de Fusades. Debido al estancamiento de la economía, esta no crecerá más del 2% en el 2001

Evelin Galdámez  
El Diario de Hoy

La desaceleración económica se está adueñando de tal manera de la actividad productiva de los salvadoreños, que la economía tiene perspectivas de crecer sólo 2% en este año.

Las ventas, la inversión y la demanda interna se han estancado, según el informe de coyuntura del segundo trimestre de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (Fusades).

El otro agravante de la caída económica es la creciente desmejora del sector externo. No sólo el café ha perdido terreno en el mercado internacional; ahora el efecto también lo está experimentando el sector industrial, especialmente la maquila.

Estas exportaciones sólo crecieron 6% en el primer semestre, a diferencia del 23% al que subieron en el mismo período de 2000, por lo que el retroceso de la expansión del sector también está incidiendo negativamente en el dinamismo y empuje de la economía.

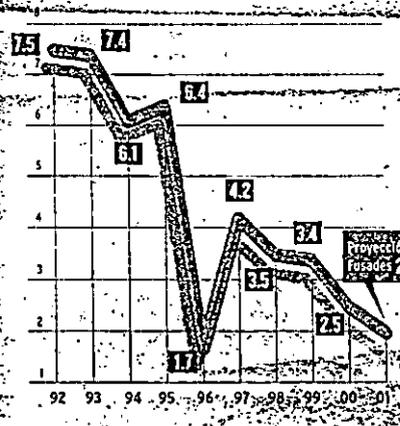
Pero el deterioro de las exportaciones no sólo se debe a los precios adversos del café y el petróleo en el mercado internacional, sino también a la contracción de la economía estadounidense, la cual continúa disminuyendo su demanda de productos y servicios.

Debido al decrecimiento de la demanda y a la caída de las ventas en el primer semestre del año, los empresarios están invirtiendo menos y, por ende, restringiendo la creación de empleos.

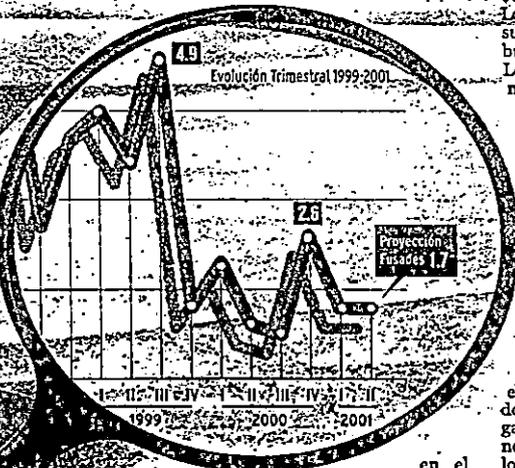
Además, el poco dina-

**Crecimiento de la economía**

Variación anual, en porcentajes



Fuente: SCR



mismo de la economía también se refleja en la reducción de los ingresos tributarios, los cuales han logrado un escaso crecimiento del 5%.

Hasta la fecha, la poca inversión que se está ejecutando en el país es la del sector público, la cual subió 67% debido a las donaciones y créditos del programa de reconstrucción y desarrollo nacional.

**Perspectivas**

Si el entorno externo no mejora, especialmente si no se produce una notable recupe-

ración de la economía de EE.UU., y si la llegada de capital extranjero no es suficiente para dinamizar la demanda interna, entonces la economía del presente semestre continuará perdiendo terreno.

Si las condiciones del país siguen siendo las mismas del primer semestre, la economía crecerá a lo sumo 2%

al final del año, afirmó Roberto Rivera Campos, jefe del Departamento de Estudios Económicos y Sociales (Dees), de Fusades.

Aunque aclaró que el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), dependerá de lo que ocurra en los próximos cinco meses, dijo que las expectativas de mejora por parte de los consumidores y empresarios son inciertas.

Agregó que si el PIB del primer trimestre fue de 1.7%, el del segundo trimestre no sufrirá alguna variación significativa, por lo que

se prevé un similar comportamiento.

Luego de los terremotos de este año, la economía tuvo una leve mejora en marzo y abril, pero en mayo y junio se estancó y hasta la fecha, no hay expectativas de mejora.

Para que las cosas no empeoren, el Gobierno tiene que implementar el plan de austeridad de gastos que ha anunciado, porque de lo contrario se pondría en riesgo el respaldo estatal del presupuesto del próximo año.

Según Rivera Campos, es importante que el Gobierno disminuya con urgencia los gastos superfluos y se comprometa con programas de inversión de mediano y largo plazo.



NEGOCIOS

Perspectivas positivas para el fin de año

# El país va a crecer en un 3%: Lacayo

El Gobierno considera que la meta de crecimiento económico, trazada para el cierre del año, se mantendrá, pese al impacto de los terremotos y la caída de los precios internacionales del café.

El Diario de Hoy

El decrecimiento económico de Estados Unidos, el principal socio comercial de El Salvador, no repercutirá en forma grave en el comportamiento de la economía local. Tampoco los terremotos, los bajos precios internacionales del café, ni el alza en los combustibles impactarán como se esperaba; el gobierno sostiene que el crecimiento anual será de 3%.

Miguel Lacayo, ministro de Economía, aceptó que la depresión estadounidense disminuye las perspectivas en las exportaciones hacia ese país, en especial las relativas a la confección, sector beneficiado por las preferencias arancelarias que concede la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC), aprobadas por el Congreso de Estados Unidos.

Al rendir su informe anual al Congreso salvadoreño, el funcionario razonó que su optimismo respecto del crecimiento económico del país, al final del año, se basa en las oportunidades de negocios y de nuevos proyectos que brindan los acuerdos de libre comercio hasta ahora firmados, tales como el de México, Chile y República Dominicana, estos últimos, a punto de entrar en vigencia.

Pese a la baja demanda de confecciones, la ICC se con-

*La ICC, pese al lento crecimiento del mercado estadounidense, continúa generando empleo.*

*Tenemos un incremento en la construcción de techo industrial que ya tiene clientes...*

Miguel Lacayo  
ministro de Economía.

sidera aún otra opción de crecimiento, a largo plazo, mientras Estados Unidos se recupera.

En cuanto al daño en algunas cosechas, evaluado en unos \$20 millones, el Gobierno planea aplacar el impacto en el crecimiento económico con la atracción de inversiones y programas de apoyo a nivel local.

Especificó que se trata de donar semilla a los 45 municipios agrícolas afectados, con énfasis en los que se prevé incremento de lluvias, para que la producción de granos básicos no disminuya en forma significativa.

El proyecto incluye un programa de apoyo alimen-

ticio para el resto de lugares. **Apertura comercial**

En la memoria de labores de esta cartera, que comprende el periodo mayo 2000 a junio 2001, Lacayo destacó la firma y negociación de tratados comerciales.

Durante este tercer año de gobierno, Lacayo se ha propuesto continuar con la política de acceso a mercados internacionales.

La meta más importante del Ministro es la negociación y firma de un TLC con Estados Unidos.

Al respecto, junto con la región centroamericana, se han realizado las primeras gestiones ante el gobierno estadounidense. Por el momento, no hay respuestas definitivas.

Mientras, el proyecto de apertura comercial genera expectativas alrededor de los TLC ya firmados.

Economía espera tener jugosos resultados con la sumatoria de los tres tratados comerciales hasta ahora firmados.

Por el momento, México ha duplicado las exportaciones y se prevé que genere 15,000 empleos.

La próxima expectativa está en la vigencia del TLC con Dominicana, programada para octubre, ya que creará otros 15,000 empleos.

El TLC con Chile proporcionaría 4,000 empleos, pero su vigencia es insegura, se desconoce fecha específica.

Los resultados esperados en estos tratados son de mediano plazo.

Temas centrales en la agenda de la

## ECONOMÍA

Araces

- 1-Convenio entre Economía y las petroleras Esso, Shell y Texaco, para regular los márgenes de comercialización de los precios de los combustibles en el país.
- 2-Reformas a la Ley de Minerías, aprobada por el Congreso en julio reciente para mantener la inversión en el sector.
- 3-Instalación de gasolineras denominadas "bandera blanca", para generar la competencia en el ramo.
- 4-Campaña para el manejo de las tarjetas de crédito.
- 5-Un fondo para la micro y pequeña empresa, de \$250 millones, y un programa piloto de capacitación para 30,000 microempresarios.
- 6-Para atraer inversiones, crear la Comisión Nacional de Promoción (Proesa), que ha logrado establecer 34 empresas que generarán 18,000 empleos.
- 7-Financiamiento para la construcción de 200,000 metros cuadrados de techo industrial, cifra que para diciembre de 2001 creará a 550,000 metros cuadrados, lo que implica 64,000 empleos nuevos en total.
- 8-Diseño de Ley de Libre Competencia y creación de la Dirección de Energía.

Metas

- Para el periodo mayo 2001-junio 2002
- 1-Terminar de negociar los TLC con Panamá y Canadá.
  - 2-Continuar proyecto para negociar un TLC con Estados Unidos.
  - 3-Avanzar en unión aduanera con Guatemala, Nicaragua y Honduras.
  - 3-Crear nuevos instrumentos para mejorar la oferta exportable: un centro de inteligencia competitiva, un sistema de apoyo a la innovación tecnológica y un punto de negocios (TradePoint).

Crecimiento de las exportaciones de El Salvador



### Fomento de la competitividad

Para agilizar los trámites a inversionistas locales y extranjeros se crearon los siguientes programas, cuyo objetivo es eliminar trabas burocráticas.

- Oficina Nacional de Inversiones (ONI): registra, asesora, y analiza el establecimiento de empresas.
- Capacitación, asistencia técnica y facilitación de procesos de asociación, me-

diantes los doce clusters de pequeñas y medianas empresas.

- Gestión para crear el mecanismo Matching Grants que cofinanciará proyectos para la micro, mediana y pequeña empresa dedicada a la exportación.
- Diseño de leyes para extermisnar sector: Registro de Bienes Muebles, Sociedades de Garantía Recíproca, Factoraje y Leasing.



La firma del Tratado de Libre Comercio con México, el 29 de junio del 2000, ha sido una de las principales logros del Ministerio de Economía, según el informe presentado a la Asamblea.

CUADRO No. 4.1.11.

INDICADORES DEL MERCADO LABORAL  
1995-1999

INDICADORES	1995	1996	1997	1998	1999
POBLACION TOTAL	5,464,185	5,787,766	5,910,809	6,046,257	6,154,079
P. E. T. (10 años y más)	4,075,760	4,343,163	4,414,820	4,492,837	4,644,586
PEA--TOTAL	2,136,450	2,227,409	2,245,419	2,403,194	2,444,959
PEA -URBANA	1,261,333	1,313,628	1,335,278	1,493,808	1,533,894
PEA -RURAL	875,117	913,781	910,141	909,386	911,065
OCUPADOS TOTAL	1,973,017	2,056,450	2,066,523	2,227,471	2,274,728
OCUPADOS URBANOS	1,172,884	1,215,702	1,235,612	1,380,018	1,427,410
OCUPADOS RURALES	800,133	840,748	830,911	847,453	847,318
DESOCUPADOS TOTAL	163,433	170,959	178,896	175,723	170,231
DESOCUPADOS URBANOS	88,449	97,926	99,666	113,790	106,484
DESOCUPADOS RURALES	74,984	73,033	79,230	61,933	63,747
SUB-OCUPADOS URBANOS	357,958	353,721	320,665	418,990	396,928
SUB-OCUPADOS AREA METROPOLITANA	128,310	127,065	110,778	199,623	183,461
OCUPADOS SECTOR FORMAL URBANOS	593,692	608,593	596,373	705,309	731,021
OCUPADOS SECTOR INFORMAL URBANOS	528,059	549,195	584,861	615,510	634,417
TASAS DE DESOCUPACION TOTAL	7.65	7.68	7.96	7.31	6.96
TASAS DE DESOCUPACION URBANA	7.01	7.45	7.46	7.62	6.94
TASAS DE DESOCUPACION RURAL	8.57	8.00	8.70	6.81	7.00
TASA GLOBAL	52.42	51.28	50.86	53.49	52.64
TASA DE PARTICIPACION BRUTA	39.10	38.49	37.99	39.75	39.73
TASA DE SUB-OCUPADOS	28.38	26.93	24.00	28.05	25.88

FUENTE: MINISTERIO DE ECONOMIA, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS,  
ENCUESTA DE HOGARES DE PROPOSITOS MULTIPLES.

CUADRO No. 2.2.2.

OFERTA Y DEMANDA GLOBAL A PRECIOS CORRIENTES  
Y SU VARIACION PORCENTUAL POR AÑO, SEGÚN PARTIDAS  
PERIODO 1996 - 2000  
(Millones de Colones)

VARIABLE	1996		1997		1998		1999 (p)		2000 (p)	
	Valor	Var. %								
<b>I. Demanda Global</b>	121,243.3	5.9	132,315.2	9.1	142,062.1	8.0	149,779.0	4.2	164,523.6	9.8
<b>1. GASTO DE CONSUMO FINAL</b>	88,804.9	11.2	93,795.2	5.6	100,176.5	7.3	104,605.4	5.7	112,841.7	7.9
a) Hogares	80,367.1	10.6	84,888.4	5.6	80,998.3	6.5	93,624.1	5.4	101,081.7	8.0
b) Administraciones Públicas	8,437.8	17.5	8,906.8	5.6	10,178.2	15.1	10,981.2	7.9	11,760.0	7.1
<b>2. FORMACION BRUTA DE CAPITAL</b>	13,436.7	-19.4	14,536.3	8.2	18,224.5	23.7	17,741.5	-3.3	19,605.2	10.5
a) Formación Bruta de Capital Fijo	14,266.4	-8.3	15,512.5	8.7	17,365.0	10.9	17,619.0	1.5	19,635.9	11.4
i) Privado	10,890.5	-13.7	12,303.9	13.0	13,864.8	11.6	14,376.2	3.7	16,211.1	12.8
ii) Público	3,375.9	14.8	3,208.6	-5.0	3,500.2	7.9	3,242.8	-7.4	3,424.7	5.6
b) Variaciones de Existencias	-829.7		-976.2		859.5	-	14.0	-	-3.5	-
<b>3. EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS</b>	19,001.7	5.6	23,983.8	26.2	23,661.1	0.8	27,432.1	3.9	32,076.6	16.9
<b>II. OFERTA GLOBAL</b>	121,243.3	5.9	132,315.2	9.1	142,062.1	8.0	149,779.0	4.2	164,523.6	9.8
<b>1. IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS</b>	30,606.2	-2.5	34,386.6	12.4	37,285.2	9.4	40,693.6	4.7	48,876.6	20.1
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO</b>	90,637.1	9.0	97,928.6	8.0	104,776.9	7.5	109,085.4	4.0	115,647.0	6.0
a) Agricultura, Cnza, Silvicultura y Pesca	11,724.5	5.5	12,744.3	8.7	12,506.3	-4.4	11,725.9	-7.5	11,714.5	-0.1
b) Explotación de Minas y Canteras	409.1	13.0	438.6	7.2	414.2	-6.9	435.9	5.1	452.0	5.1
c) Industria Manufacturera	18,868.2	6.4	20,349.6	7.9	22,452.1	9.7	24,545.5	9.3	27,092.6	10.4
d) Electricidad, Gas y Agua	1,452.2	40.0	1,599.4	10.1	2,102.6	38.7	2,020.4	-3.9	2,351.1	15.4
e) Construcción	3,957.0	8.6	4,219.6	6.6	4,606.4	11.1	4,774.0	3.6	5,037.4	5.5
f) Comercio, Restaurantes y Hoteles	17,964.3	7.6	19,159.5	6.7	20,241.4	5.8	20,741.0	2.5	21,462.9	3.5
g) Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	6,880.7	12.2	7,756.7	12.7	8,462.0	10.7	9,209.4	8.8	9,955.7	8.1
h) Establecimientos Financieros y Seguros	3,041.6	18.6	3,601.2	18.4	3,961.8	13.2	4,606.9	17.2	4,952.5	7.5
i) Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a la Empresa	3,845.2	15.3	4,119.0	7.1	4,424.2	6.9	4,543.9	2.7	4,704.9	3.5
j) Alquileres de Vivienda	6,952.7	6.6	7,785.6	12.0	8,357.1	7.7	8,634.5	3.3	9,027.4	4.5
k) Servicios Comunes, Sociales, Personales y Domésticos	5,855.8	15.6	6,336.2	8.2	6,827.9	11.8	7,191.5	5.3	7,750.8	7.8
l) Servicios del Gobierno	6,111.2	18.8	6,533.7	6.9	7,508.9	13.3	8,071.0	7.5	8,563.6	6.1
m) Menos: Servicios Bancarios Imputados	3,143.1		3,843.0		4,048.1	-	4,506.2	-	4,845.7	-
n) Más: Derechos Arancelarios e Impuesto al Valor Agregado	6,717.7		7,128.0		6,960.1	-	7,092.7	-	7,418.2	-

FUENTE: BANCO CENTRAL DE RESERVA.

(P) Cifras Preliminares.

© Revisadas



En la actualidad se está agociando el proceso mediante el cual se determinará la forma de ejecución de dicho proyecto.

#### COMISIÓN NACIONAL ADMINISTRADORA DE TRATADOS COMERCIALES

Mediante el Decreto No. 94 del Órgano Ejecutivo<sup>3</sup> se creó la Comisión Nacional de Administradora de Tratados Comerciales la cual se encargará de velar por la correcta administración de los Acuerdos, Convenios, Tratados y otros instrumentos similares en materia de comercio, suscritos y ratificados por El Salvador.

Los objetivos de la Comisión serán:

Analizar y contribuir a resolver los asuntos de administración, seguimiento y aplicación de los instrumentos.

Contribuir a la estabilidad y sano desarrollo de la producción nacional, proponiendo soluciones adecuadas para el cumplimiento efectivo de procedimientos y aplicación de medidas frente a situaciones que causen o amenacen causar daño o perjuicio a la producción nacional.

Contribuir al fomento de las exportaciones a través del seguimiento al cumplimiento de las obligaciones establecidas en los instrumentos para asegurar el acceso efectivo a los mercados de los bienes y servicios salvadoreños; y  
Asegurar un servicio imparcial,

transparente, oportuno, legal, equitativo y eficiente en la aplicación de los instrumentos.

La Comisión estará integrada por un funcionario titular y un suplente de cada uno de los siguientes ministerios: Relaciones Exteriores, Hacienda, Economía y Agricultura. Por el sector privado también tendrá un titular y un suplente nombrado por la Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP), a propuesta de los sectores representados en las siguientes instituciones: Corporación de Exportadores de El Salvador (COEXPORT), Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), Cámara de Comercio e Industria de El Salvador (CCIES), Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (CAMAGRO), Cámara de la Industria de la Construcción (CASALCO), Asociación Bancaria Salvadoreña (ABANSA) y la Pequeña y Mediana Empresa, a través de FENAPES y AMPES.

### ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO INDUSTRIAL A DICIEMBRE DE 2000

Los indicadores de la evolución real que sustentan el crecimiento sostenido de la actividad industrial para 2000, se muestran en el cuadro 1.

Según el cuadro anterior, algunos indicadores muestran

una tendencia mayormente creciente, en comparación al año anterior, tal es el caso de las exportaciones de productos no tradicionales, exportaciones de maquila, importaciones de bienes intermedios y el crédito de los bancos comerciales. El Índice de Volumen de la Producción Industrial (IVOPI) promedio móvil 12 meses a diciembre presenta desaceleración en comparación a 1999; sin embargo, el mismo indicador, promedio móvil 3 meses a diciembre presenta un crecimiento similar al del mismo periodo anterior.

#### A. ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL (IVOPI)

El Índice de Volumen de la Producción Industrial, excluye la actividad de maquila. Analizando la tendencia del indicador, muestra un crecimiento del 0.3% durante 2000. Entre las ramas que mostraron un comportamiento dinámico pueden mencionarse: Industria de Bebidas (17.1%), Fabricación de Papel y Productos de Papel (9.1%), Elaboración de Productos Alimenticios Diversos (7.9%) y Fabricación de Productos Minerales no Metálicos (3.2%). Las ramas que presentaron un comportamiento decreciente pueden mencionarse: Fabricación de Otros Productos Químicos (-23.5%), Fabricación de Textiles (-5.0%) y Elaboración de Productos Alimenticios Diversos (-3.3%).

<sup>3</sup> Decreto No.94. D.O. No. 212 Tomo No. 349, 13 de noviembre de 2000

Cuadro 1. Indicadores de la evolución real

INDICADORES	VARIACIONES (%)	
	1999	2000
Índice de Volumen de la Producción Industrial (IVOPI) a/	6.14	0.30
Índice de Volumen de la Producción Industrial (IVOPI) b/	4.37	4.12
Exportaciones de Productos no Tradicionales c/	1.5	13.6
Exportaciones de Maquila c/	12.1	20.7
Importaciones de Bienes Intermedios c/	-2.2	23.2
Importaciones de Bienes de Capital c/	-7.4	1.9
Crédito c/ d/	8.4	26.2

a/ Promedio móvil 12 meses a diciembre

b/ Promedio móvil 3 meses a diciembre

c/ Datos acumulados enero - diciembre

d/ Bancos Comerciales

Pese a que la tendencia móvil de 12 meses presentó un crecimiento sostenido, la tendencia de corto plazo (promedio móvil de 3 meses) mostró un crecimiento más dinámico (4.12%), crecimiento similar al mostrado en igual período anterior (4.37%), situación que significa que durante el último trimestre del año la industria mostró una recuperación en sus niveles de producción.

## B. COMERCIO EXTERIOR

### 1. Exportaciones de productos no tradicionales

Durante el período enero - diciembre 2000 las exportaciones de productos no tradicionales, relacionados exclusivamente con la industria, mostraron una notable recuperación del 13.2% respecto a igual período del año anterior. Las destinadas a Centroamérica aumentaron

16.3% y fuera de Centroamérica en 5.9% (Cuadro 2). Esta tendencia es similar a la reportada por la encuesta Dinámica Empresarial de FUSADES durante los cuatro trimestres, lo que significa que los industriales están aprovechando las iniciativas de apertura del

comercio exterior impulsada por el Gobierno.

Las ramas que impulsaron las exportaciones durante el período pueden mencionarse: Maquinaria, Equipos y Suministros Eléctricos; Productos de la Refinación de Petróleo; Cueros y sus Productos; Bebidas; Productos de Caucho y Plástico; Productos Metálicos de Base y Elaborados; Prendas de Vestir excepto Calzado; Fabricación de Productos Alimenticios, excepto Bebida; y Papel, Cartón y sus Productos. Entre las que disminuyeron sus exportaciones podemos mencionar: Química de Base y Elaborados; Textiles y Artículos Confeccionados de Materiales Textiles (Excepto Prendas de Vestir).

### 2. Importaciones de bienes intermedios y de capital

Las importaciones de bienes

Cuadro 2.  
Exportaciones de productos industriales (excluyendo maquila)  
Crecimiento porcentual 2000/1999

RAMA DE ACTIVIDAD	C.A.	FUERA DE C.A.	TOTAL
Fabricación de Productos Alimenticios, excepto bebidas	11.5	79.5	15.0
Bebidas	23.3	33.1	24.2
Textiles y art. confeccionados de materiales textiles (excepto prendas de vestir)	45.0	-30.3	0.0
Prendas de vestir (excepto calzado)	25.9	5.8	16.2
Cuero y sus productos	15.2	47.9	25.4
Papel, cartón y sus productos	16.3	10.8	12.3
Química de base y elaborados	-1.9	3.1	-0.7
Productos de la refinación del petróleo	14.0	95.1	31.5
Productos de caucho y plástico	23.4	1.2	20.7
Productos metálicos de base y elaborados	24.3	-4.0	19.5
Maquinaria, equipo y suministros eléctricos	14.0	119.3	34.2
Total productos no tradicionales	16.3	5.9	13.2
Otros	21.7	6.3	15.4
Total	16.0	11.7	14.0

Fuente: En base a Estadísticas del Informe de Comercio Exterior, Enero-diciembre/00, Departamento de Balanza de Pagos, Sección Estadística Cambiaria y Comercial, BCR.

Cuadro 3.

**Importaciones de bienes intermedios y de capital de la actividad industria manufacturera (Millones de US dólares)**

	AÑOS		VARIACIÓN %
	2000	1999	%
Bienes intermedios	1,237.8	1,004.7	23.2
Bienes intermedios excluyendo petróleo)	1,027.4	889.8	15.5
Bienes de capital	226.0	221.7	1.9

Fuente: Informe de Comercio Exterior, Enero-Diciembre/00, Depto. de Balanza de Pagos, Sección de Estadística Cambiaria y Comercial, BCR.

intermedios, con destino a la actividad industrial, muestran a diciembre de 2000 un crecimiento del 23.2%, equivalente en valores absolutos a US\$233.1 millones, tal como puede apreciarse en el Cuadro 3.

En relación con las importaciones de bienes de capital con destino a la industria, muestran también un crecimiento positivo del 1.9% (Cuadro 3), que en términos absolutos significa 4.3 millones.

### 3. Incentivos Comerciales

a. Desde 1999 nuestro país se beneficia de un nuevo régimen del Sistema de Preferencias Generalizadas (SPG) ampliada para los productos industriales, según el cual el conjunto de los productos industriales entran al mercado de la Unión Europea libre de aranceles, es decir, arancel cero. Lo anterior en conformidad con el nuevo reglamento del SPG 2000 2001 que otorga estas exenciones arancelarias especiales a Centroamérica y a los países de la Comunidad Andina dentro del Sistema Generalizado de Preferencias.

De acuerdo al artículo 7 del citado reglamento: "Quedan totalmente suspendidos los derechos del arancel aduanero común para los productos industriales de los capítulos 25 a 97 del arancel aduanero común, con excepción del capítulo 93 cubiertos por el anexo I"

El listado de las categorías de los productos industriales (capítulos 25 a 97) del SPG son los siguientes:

Productos minerales; Combustible y aceites minerales y productos de su destilación; ceras minerales; Productos químicos inorgánicos; productos químicos orgánicos; abonos minerales o químicos; extractos curtientes o tintóreos; materias colorantes; Aceites esenciales y preparaciones de perfumería, tocador o de cosmética; jabones, preparaciones para lavar, lubricantes y ceras artificiales; artículos de limpieza, velas y similares; preparaciones para odontología, materias textiles; y otros.

b. Se crea el Seguro de crédito a la exportación, el cual tendrá como objetivo cubrir los riesgos asociados con las operaciones de exportación. Dicho servicio será prestado por el Banco Multisectorial de Inversiones (BMI), cuya prima será del 1.0 por ciento del total del monto del seguro; Además, los empresarios podrán garantizar sus préstamos con base a dicho seguro.

La cobertura del seguro comprenderá desde el período previo o de fabricación (Desde la firma del contrato hasta la expedición de la mercancía: riesgo, resolución y contrato), hasta la fase posterior al embarque o exportación definitiva (Desde la expedición de la mercancía hasta su cobro: riesgo de crédito).

Generalmente el seguro de crédito a la exportación cubre tres tipos de riesgos: 1) Comercial 2) Político y 3) Catastróficos

El de carácter comercial, es aquel que se deriva cuando el comprador extranjero incumple con sus obligaciones contractuales o de pago frente al exportador.

Los de carácter político son los relacionados con las medidas tomadas por los gobiernos de países importadores que impiden que se pague a un exportador extranjero, por ejemplo, restricciones en la transferencia de divisas y el incumplimiento de pagos por el Estado, o por compradores o garantes del sector público, como ocurre en

casos de guerra civil.

Los de carácter catastrófico son los relacionados a efectos de desastre o imprevistos naturales

### C. MAQUILA.

Teniendo en cuenta las exportaciones e importaciones de maquila, se ha estimado que el valor agregado a precios constantes crecerá alrededor del 18.1% en el año 2000 (Anexo 1), contribuyendo con 2.03 puntos porcentuales al crecimiento global del valor agregado de la Industria Manufacturera.

La industria de maquila logró un incremento de la cuota de exportación para 2001 en 28,258 docenas, para la categoría 340/640 (camisa de punto), llegando a un total de 1,474,798 docenas, lo que representa un incremento del 9.5% con relación al año anterior<sup>4</sup>.

#### 1. Exportaciones de maquila

Las exportaciones de maquila alcanzaron un monto de US \$1,611.6 millones durante enero - diciembre de 2000<sup>5</sup>, creciendo 20.86% respecto al mismo período del año anterior. Actualmente nuestro país ocupa el tercer lugar de los países de la región de Centroamérica y el Caribe en exportaciones de maquila hacia los Estados Unidos y segundo a nivel centroamericano, superado únicamente por Honduras.

Durante el segundo semestre la maquila presentó mayor dinamismo en las exportaciones; sin embargo, técnicos de la

Fundación de Apoyo para Monitoreo de las Exportaciones Textiles y Prendas de Vestir (FUNDATEX) indicaron que dicho crecimiento no es el que estaba previsto con la entrada en vigencia de la ampliación de los beneficios de la ICC. Por otra parte, las exportaciones de la categoría 340 "camisas de punto" bajo su cuota de exportación GAL a diciembre fue de 1,125,707 docenas, lo que significa que se cumplió sólo con el 83.6% de la cuota establecida de 1,346,540 docenas.

Es importante mencionar que la cuota indicada anteriormente tendrá vigencia hasta el 2004; sin embargo, últimamente los EEUU han desplazado su demanda a los países asiáticos por mejores ofertas de precios con la misma calidad, lo que puede afectar el cumplimiento de cuotas para los próximos años.

De acuerdo a FUNDATEX, las perspectivas de crecimiento de la maquila para el 2001 son inciertas debido a factores internos y externos. Entre los internos que afectarán la competitividad se vislumbra la recién aprobada Ley de Integración Monetaria, la cual a criterio de la fundación inflexibiliza el costo de la mano de obra restando oportunidades de competir por esa vía, ya que actualmente dentro de los países de la región, nuestro país tiene la segunda mano de obra más cara, superada únicamente por Costa Rica. Dentro de los factores externos están, las proyecciones

de una recesión de la economía de los EEUU, lo que puede dar un giro completo a los pronósticos de crecimiento de las exportaciones de maquila nacional; además, la plena vigencia de la ICC y la asignación de cuotas, limita a que la maquila tenga crecimientos entre el 20.0 y 25.0% anual. Para cumplir dicha meta se tiene previsto duplicar funciones como mejorar la eficiencia, obtención de nuevos contratos, mejorar condiciones de las zonas francas y obtener el apoyo del gobierno en fomentar y propiciar la entrada de la inversiones extranjera.

#### 2. Empleo en zonas francas y depósitos para perfeccionamiento activo (DPA)

Según las estadísticas del Ministerio de Economía, el empleo generado por las empresas ubicadas en zonas francas (excluyendo Depósitos para Perfeccionamiento Activo), ascendió a 48,942 empleos durante 2000, siendo la zona franca de San Bartolo, operando con 21 empresas, la que aportó mayor porcentaje del empleo total (32.7%). En cuanto al empleo generado en los DPA, la misma fuente indica que a diciembre de 2000 era de aproximadamente 36,728; es decir, 85,710 empleos entre zonas francas y Depósitos para Perfeccionamiento Activo (DPA).

Estos resultados indican que el empleo creció el 11.1% respecto a 1999, en congruencia con el crecimiento del valor agregado de la maquila para este año.

<sup>4</sup> Fundación de Apoyo para Monitoreo de las Exportaciones Textiles y Prendas de Vestir

<sup>5</sup> Informe de Comercio Exterior, enero-diciembre 2000, Depto. Balanza de Pagos BCR.

**3. Nuevas empresas beneficiadas con la Ley de Zonas Francas y Depósitos para el Perfeccionamiento Activo**

Durante el primer y segundo semestre de 2000 se concedieron beneficios de la Ley de Zonas Francas y Depósitos para el Perfeccionamiento Activo a 42 nuevas empresas, de las cuales 19 se encuentran ubicadas en las zonas francas y el resto en los Depósitos. Once nuevas empresas se encuentran ubicadas en zonas francas se dedican a la maquila y confección de prendas de vestir y el resto a otras actividades. En cuanto a las nuevas empresas de los DPA, 16 se dedican a la maquila y confección de ropa y el resto a otras actividades tales como, fabricación de refrigeradoras, lavadoras, máquinas de coser y telares de las mismas, heladeras, láminas plásticas de polimetilmetacrilato y polietileno, reciclado y empaque de desperdicios plásticos; etc.

Estas nuevas empresas dedicadas a la maquila generaron empleo para 7,372 personas.

**4. Techo industrial en zonas francas**

De acuerdo a los reportes proporcionados por el Ministerio de Economía a diciembre de 2000, el techo industrial ocupado en Zonas Francas ascendió a 382,048 metros<sup>2</sup>, el cual es utilizado por 73 empresas en 9 zonas francas, mientras que en los DPA se cuenta aproximadamente con 160 empresas.

En el siguiente cuadro se muestra el techo industrial disponible y el ocupado en Zonas Francas, del cual se deduce que actualmente solamente se está utilizando el 49.0% de la capacidad total, pero dicho porcentaje está influenciado principalmente por las zonas francas, Internacional E.S. que únicamente está utilizando el

12.5% de su techo industrial disponible; American Ind. Park, con el 29.0% y el Pedregal, con el 34.0% del techo ocupado.

Es importante mencionar que el techo industrial se verá ampliamente incrementado con las zonas francas que actualmente están en construcción, situación que permitirá la instalación de nuevas empresas de inversionistas nacionales o extranjeros.

**5. Incentivos fiscales**

Durante el primer y segundo semestre del 2000 se otorgaron beneficios de la Ley de Zonas Francas Industriales y Depósito de Perfeccionamiento Activo (DPA) a 42 empresas de las cuales 19 son de Zonas Francas y 23 para D.P.A. de las cuales 27 se dedican a la producción y confección de ropa de vestir y el resto a la maquila o ensamble de componentes electrónicos, reciclado y empaque de desperdicios plásticos y comercialización de café tostado y café granulado. Por otra parte, estas empresas estarían generando 3,697 nuevos empleos en zonas francas y 3,675 en D.P.A.<sup>6</sup>

**Cuadro 4**  
**Techo Industrial Disponible y Ocupado en Zonas Francas**

NOMBRE	TECHO INDUSTRIAL OCUPADO M <sup>2</sup>	AREA INDUSTRIAL TOTAL M <sup>2</sup>	% DE OCUPACION
San Bartolo	172,592	200,000	86.3
San Marcos	46,988	49,783	94.4
Internacional E.S.	24,754	198,500	12.5
San Pedro de Macoris Free Zone	11,000	14,120	77.9
Progreso	19,585	19,585	100.0
Pedregal	50,749	150,000	33.8
San Juan de los Rios de la Plata	67,240	86,742	77.5
América Ind. Park	57,643	200,000	28.8
TOTAL	450,551	918,730	49.0

Fuente: Sección Administraciones y Archivo de Zonas Francas y Parques Industriales, Ministerio de Economía

**D. CRÉDITO**

Durante el periodo en estudio, los bancos comerciales otorgaron crédito a la actividad industrial por un monto de \$9,262.8 millones (excluyendo refinanciamiento), representando un incremento del 26.2% respecto al otorgado durante

**Cuadro 5.**  
**Crédito otorgado por los bancos comerciales 1/**  
**Enero-diciembre**  
**(en millones de colones)**

	2000	1999	Var (%)	%
Total	9,262.8	7,339.6	26.2	100.0
Productos alimenticios	2,629.4	2,771.3	-5.1	28.4
Bebidas y tabaco	257.4	200.7	28.3	2.8
Textiles y vestuario	815.0	914.9	-10.9	8.8
Fabricación de muebles y accesorios	128.9	94.6	36.3	1.4
Papel, cartón y sus productos	1,737.5	902.5	92.5	18.8
Productos químicos	688.8	524.9	31.2	7.4
Productos deriv. del petróleo	45.8	70.9	-35.4	0.5
Productos minerales no metálicos	130.4	47.7	173.4	1.4
Industrias metálicas básicas	286.3	158.7	80.4	3.1
Productos metálicos	358.4	327.0	9.6	3.9
Otros	2,184.9	1,326.4	64.7	23.6

1/ Montos otorgados- excluye refinanciamiento

Fuente: Sección de Estadísticas Monetarias, B.C.R.

igual período del año anterior (Cuadro 5). Entre las ramas industriales que recibieron mayor porcentaje de financiamiento, pueden mencionarse: Productos Alimenticios (28.4%), Papel, Cartón y sus Productos (18.8%), Textiles y Vestuario (8.8%), Productos Químicos (7.4%), Productos Metálicos (3.9%) y Otros Productos (23.6%). Entre las ramas industriales que redujeron su tasa de crecimiento podemos mencionar: Productos Derivados del Petróleo (35.4%), Textiles y Vestuario (10.9%), Productos Alimenticios (5.1%).

El crédito contratado dentro del Programa de Industria Manufacturera y Pequeña y Microempresa del Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) para el período enero diciembre de 2000 ascendió a

485.5 millones (no incluye la línea de Agroindustria), representando un aumento de 4.1% en relación al mismo período anterior<sup>7</sup>.

#### **E. RESULTADOS DE ENCUESTA SOBRE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL BANCO CENTRAL<sup>8</sup>**

Para evaluar el comportamiento de la Actividad Industrial (Excluyendo Maquila) durante 1999 y 2000 se consideraron también los resultados de la Encuesta realizada por la Sección de Cuentas Nacionales entre agosto - octubre de 2000. La fuente de información la conformaron 246 empresas líderes dentro de las principales ramas industriales ubicadas en el área metropolitana

de San Salvador y departamentos de Sonsonate y Santa Ana.

La encuesta investigó las siguientes variables: producción; precios; inversión en construcción y maquinaria y equipo, empleo; remuneraciones y utilización de la capacidad instalada. También se exploraron los factores positivos y negativos que incidieron en la producción del 2000.

En el cuadro 6 se muestran los Índices de la producción de las distintas ramas industriales calculadas con base a la producción reportada en la encuesta.

Tal como se observa en el cuadro 6, la actividad industrial en su conjunto (exceptuando la maquila) muestra un crecimiento de 3.3% para 1999 y una estimación de 2.3% para 2000. El crecimiento de la actividad para 1999 fue impulsado principalmente por las ramas de Productos de la Refinación del Petróleo, Bebidas, Imprentas e Industrias Conexas, Química de base y Otros Productos Químicos, Material de transporte y Manufacturas Diversas, Otros Productos Alimenticios, Azúcar y sus Productos, Leche y sus Productos y Madera y sus Productos. Para 2000 las actividades que muestran mayor dinamismo son: Material de transporte y Manufacturas Diversas, Bebidas, Cuero y sus Productos, Otros Productos Alimenticios, Productos de Caucho y Plástico, Productos de Molinería y Panadería, Textiles, Productos Lácteos y Carne y sus Productos.

<sup>7</sup> Banco Multisectorial de Inversiones, Informe sobre créditos contratados y saldos por programas acumulado a diciembre 2000.

<sup>8</sup> Encuesta sobre Industria Manufacturera, realizada por el Depto. Cuentas Macroeconómicas durante agosto - octubre de 2000

**Cuadro 6. Índices de volumen de la producción industrial y tasa de crecimiento (excluyendo maquila)**

MAS	Índice	Crec. %	Índice	Crec. %
Carne y sus productos	100.2	0.2	103.8	3.8
Leche y sus productos	105.4	5.4	104.2	4.2
Productos de la pesca	87.5	-12.5	90.4	-9.6
Productos de molinería y panadería	103.2	3.2	105.6	5.6
Azúcar y sus productos	99.5	-0.5	102.4	2.4
Otros productos alimenticios	102.2	2.2	107.0	7.0
Bebidas	104.5	4.5	107.7	7.7
Tabaco elaborado		0	0.0	0.0
Textiles	102.2	2.2	105.2	5.2
Prendas de vestir	102.0	2.0	102.3	2.3
Cuero y sus productos	107.0	7.0	107.3	7.3
Madera y sus productos	101.1	1.1	100.6	0.6
Papel, cartón y sus productos	107.4	7.4	99.8	-0.2
Imprentas e industrias conexas	104.8	4.8	101.3	1.3
Química de base y otros productos químicos	103.7	3.7	95.0	-5.0
Productos de la refinación del petróleo	103.0	3.0	93.2	-6.8
Productos de caucho y plástico	101.5	1.5	105.7	5.7
Productos minerales no metálicos	101.0	1.0	100.6	0.6
Productos metálicos	107.8	7.8	107.0	7.0
Maquinaria, equipo y suministros eléctricos	102.6	2.6	89.2	-10.8
Material de transporte y manufacturas diversas	102.4	2.4	114.0	14.0
TAL */	103.3	3.3	102.8	2.8

o incluye índice generado por la actividad de maquila

estrategias de mercado son los factores principales que los empresarios han manifestado que les han beneficiado en el aumento de su producción industrial. Muchas empresas ven con optimismo la aprobación del Tratado de Libre Comercio con México (TLC) y la Ampliación de los beneficios de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe.

**Factores de disminución**

En cuanto a los factores de disminución que han afectado el crecimiento industrial, 87.2% (211) de las empresas indicaron más de un factor que afecta su producción (cuadro 8):

Según las empresas encuestadas, los factores que más están incidiendo en el crecimiento industrial son la contracción de la demanda interna y la delincuencia, fenómenos que también han aparecido en otras encuestas como los que más afectan el

**1. Factores de aumento o disminución de la producción para 2000**

**Factores de aumento**

Para 2000, el 60.3% de las empresas encuestadas (146) que respondieron a la pregunta sobre los factores positivos que influenciaron el comportamiento de la producción, asociaron el aumento a los siguientes factores (cuadro 7).

Tal como se puede observar, la apertura comercial y las nuevas

**Cuadro 7. Factores de aumento de la producción para 2000**

FACTORES	%
Apertura Comercial	26.0
Nuevas Estrategias de Mercado	21.9
Nuevas Inversiones	9.9
Eficiencia Administrativa	8.7
Modernización del Estado	7.5
Estabilidad Monetaria y Cambiaria	7.4
Incremento de la Demanda	5.8
Reducción Costos de Materias Primas	5.0
Acceso al Crédito	3.7
Mejor Utilización de la Capacidad Instalada	2.9
Incremento Precios Internacionales	1.2

**Cuadro 8.**  
**Factores de disminución de la producción para 2000**

FACTORES	%
Disminución de la demanda	24.1
Delincuencia y contrabando	22.3
Incremento costo de materia prima, servicios básicos, combustible	18.2
Apertura comercial y productos sustitutos	15.4
Falta de incentivos y políticas del Gobierno para la Industria	10.2
Acceso al crédito	5.8
Maquinaria obsoleta	2.8
Mora de clientes	1.2

desempeño económico actual. Por otra parte, algunas empresas manifiestan que la apertura comercial con México podría ocasionarles en el corto plazo una competencia desigual, ya que ellos actualmente no están preparados para hacerle frente a la competencia internacional debido a los altos costos de operación de sus empresas.

### 2. Capacidad instalada y existencias

En lo que se refiere al nivel de utilización de la capacidad instalada, los resultados arrojaron un nivel de utilización del 72.8 % para 1999 y se estima una utilización del 71.7% para 2000. Dicho porcentaje responde a las expectativas en la producción de las empresas encuestadas.

Con relación a la pregunta sobre las existencias de productos terminados y en proceso, los resultados reflejan

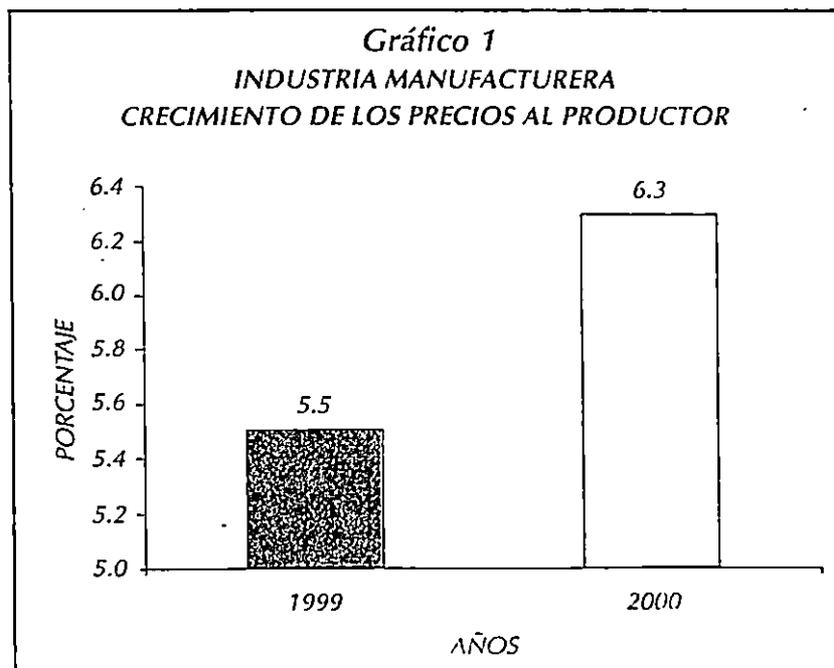
variación de existencias positiva de 213.6 millones de colones para 1999. Dentro de las ramas que presentaron mayor acumulación de inventarios puede mencionarse: azúcar con una variación de inventarios de 113.3 millones de colones, Maquinaria Equipos y Suministros con 60.6

millones de colones y textiles con 16.8 millones de colones.

### 3. Precios pagados al productor

Los precios pagados al productor investigados a través de la encuesta industrial del BCR presentan crecimientos de 5.5% para 1999 y de 6.3% para 2000 (Gráfico 1).

Dichos comportamientos mantienen la misma tendencia del Índice de Precios al por Mayor (IPM) excluyendo café (variación promedio anual) que muestran una variación de 4.2% para 1999 y una variación de 4.7% para 2000 (al mes de diciembre). Por otra parte, también es congruente con el crecimiento mostrado por el Índice de Precios Industriales (IPRI), con crecimientos de 10.8 para 1999 y 4.5 para 2000.



## ANEXO 6

“MÉTODO ESTADÍSTICO PARA EL CALCULO DE LAS PROYECCIONES”

## MÉTODOS CUANTITATIVOS

### PROMEDIO MÓVIL

Promedio de las cifras de ventas de varios meses o años. Depende de la cantidad de años o períodos base para el promedio, mientras más grande es, mayor es el efecto de amortiguamiento.

No se supone la presencia de patrones de estacionalidad, tendencia ni componentes de los ciclos en los datos de la demanda.

$$A_t = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-n+1}}{N}$$

$$A_t = F_{t+1}$$

### SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL

La suavización exponencial se basa en la idea muy simple de que es posible calcular un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y también de la demanda más recientemente observada.

$$F_{t+1} = A_t$$

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$$

$\alpha$  Se evaluará en función de la tendencia y desviación absoluta.

Es utilizado para la planeación y/o pronosticación a mediano plazo.

### REGRESIÓN

Este es un método causal que desarrolla un modelo de causa y efecto entre la demanda y otras variables. Utiliza el modelo de los mínimos cuadrados para adaptar los valores que generan el resultado de proyección buscado.

Util para la planeación y uso en proyectos a mediano plazo en donde pueda relacionarse una variable dependiente de otra.

Modelo línea de una sola variable:

$$Y = a + bx$$

Y = demanda estimada de un producto o servicio  
x = Variable independiente  
a = Intersección de y en un plano  
b = pendiente de la recta que contiene los puntos

forma de determinar  $a = \frac{\sum y_i}{n} - \frac{b \sum x_i}{n}$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

## ANEXO 7

“CUESTIONARIO DE PREGUNTAS”.

La información que a continuación se solicita será utilizada con fines académicos

Por su colaboración Gracias.

1. Que perfil de profesionales de Ingeniería Eléctrica solicitan actualmente las Empresas en El Salvador?
2. Que requisitos generales, Técnicos y Complementarios piden las empresas a los candidatos a contratar en el ramo de Ingeniería Eléctrica?
3. A que sector económico pertenece, las empresas que más contratan Ingenieros Electricistas?

<b>SELECCIÓN EMPRESARIAL</b>	
<b>Sectores Económicos.</b>	<b>Cantidad de Ing. Electricistas Porcentual (%)</b>
3. Industrias manufactureras.	
4. Electricidad gas y agua.	
4. Electricidad / Telecomunicaciones	
5. Construcción	
6. Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.	
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.	
9. Servicios comunales, sociales y personales.	
Otros.	
<b>TOTAL</b>	