



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN  
DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

**Liliana Rocío Morales Sierra**

Asesorado por el Ing. José Francisco Gómez Rivera

Guatemala, agosto de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN  
DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LILIANA ROCÍO MORALES SIERRA**

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN  
DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 09 de agosto de 2012.



**Liliana Rocío Morales Sierra**

Guatemala, 05 de marzo de 2014

Ingeniero  
Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Urquizú

Por este medio informo que como asesor del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR -ITUGS-** del estudiante **Liliana Rocío Morales Sierra** con carnet 200714993, habiendo supervisado su realización y realizando las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento, solicitándole darle el trámite respectivo.

Atentamente,



---

José Francisco Gómez Rivera  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 1,665

*José Francisco Gómez Rivera*  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
Colegiado No. 1665



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR -ITUGS-**, presentado por la estudiante universitaria **Liliana Rocío Morales Sierra**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*César Akú Castillo MSc.*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 4,073

Ing. César Augusto Akú Castillo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2014.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR -ITUGS-**, presentado por la estudiante universitaria **Liliana Rocío Morales Sierra**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
**DIRECTOR**

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

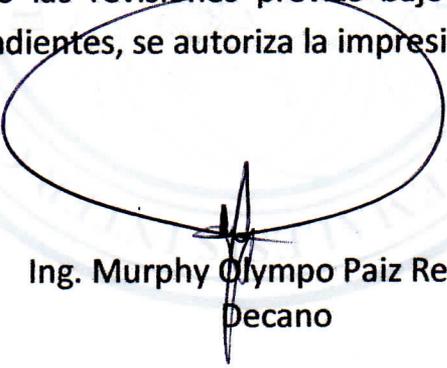


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 431.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE CODIFICACIÓN DE CURSOS DE LAS REDES CURRICULARES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por la estudiante universitaria **Liliana Rocío Morales Sierra**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 28 de agosto de 2014

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser mi mejor maestro y guía; conocerlo ha sido lo mejor que ha pasado en mi vida.
- Mis padres** José Morales y Liliana Sierra, por ser mi ejemplo a seguir, por sus consejos y por proveerme de lo necesario para triunfar en la vida.
- Mis abuelos** Por ser una inspiración en mi vida para superarme y cumplir mis metas. Especialmente a José Roberto Sierra Chocó, quien siempre fue un ejemplo y me alentó a culminar mis estudios y metas profesionales.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por su amor, su bondad y permitirme conseguir el éxito en lo que emprenda.
<b>Mis padres</b>	Por brindarme su apoyo y amor incondicional a lo largo de mi vida.
<b>Mi hermanos</b>	Por expresarme su cariño y su apoyo.
<b>Mi familia</b>	Por su apoyo, consejos y afecto.
<b>La Facultad de Ingeniería</b>	Por ser la fuente de conocimientos que me formó como profesional.
<b>Mis amigos</b>	Por estar en todo momento conmigo, expresarme su cariño. Son una bendición en mi vida.
<b>Ing. Francisco Gómez</b>	Por su asesoría en el presente trabajo; por su paciencia y consejos en esta etapa de mi vida.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN .....	XIII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Descripción .....	2
1.2.2. Ubicación .....	4
1.2.3. Misión .....	4
1.2.4. Visión.....	5
1.3. Estructura organizacional .....	5
1.3.1. Organigrama.....	5
1.3.2. Descripción de departamentos .....	6
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	19
2.1. Descripción de origen.....	19
2.2. Carreras técnicas .....	21
2.2.1. Procesos de Manufactura .....	21
2.2.2. Metal Mecánica.....	24
2.2.3. Electrónica .....	27
2.2.4. Refrigeración y Aire Acondicionado.....	29
2.2.5. Producción Alimentaria.....	32

2.2.6.	Mecánica Automotriz.....	35
2.3.	Otros servicios .....	37
2.3.1.	Primer año de Facultad de Ingeniería .....	37
3.	PROPUESTA PARA ACTUALIZAR LA CODIFICACIÓN UTILIZADA EN EL CONTROL INTERNO DE CURSOS DE LAS CARRERAS TÉCNICAS .....	39
3.1.	Codificación efectiva .....	40
3.1.1.	Validación de créditos .....	41
3.2.	Clasificación de grupos .....	42
3.2.1.	Descripción de grupos.....	42
3.3.	Clasificación de áreas .....	43
3.3.1.	Descripción de áreas.....	45
3.4.	Codificación de cursos para control interno .....	48
3.4.1.	Ventajas del nuevo método.....	52
3.5.	Diseño de red curricular actualizada .....	53
3.5.1.	Procesos de Manufactura.....	53
3.5.2.	Metal Mecánica .....	55
3.5.3.	Electrónica.....	57
3.5.4.	Refrigeración y Aire Acondicionado .....	60
3.5.5.	Producción Alimentaria .....	62
3.5.6.	Mecánica Automotriz.....	64
4.	IMPLEMENTACIÓN.....	67
4.1.	Proceso de actualización de cursos.....	67
4.1.1.	Presentación a las autoridades del ITUGS.....	67
4.1.2.	Aprobación .....	69
4.1.3.	Registro en el sistema de Control Académico.....	69
4.1.4.	Oficialización .....	70

5.	CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	73
5.1.	Propuesta de sostenibilidad.....	73
5.1.1.	Evaluación de las fases de implementación .....	74
5.1.2.	Revisiones del sistema de control interno .....	74
	CONCLUSIONES .....	77
	RECOMENDACIONES .....	79
	BIBLIOGRAFÍA.....	81
	APÉNDICES .....	83
	ANEXOS .....	93



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama ITUGS .....	6
2.	Ventajas de la reorganización de cursos .....	53
3.	Proceso de implementación .....	71
4.	Fases de implementación .....	74
5.	Plantilla de seguimiento .....	76

### TABLAS

I.	Codificación de cursos en el ITUGS .....	20
II.	Códigos actuales.....	21
III.	Cursos de la carrera de Procesos de Manufactura .....	22
IV.	Cursos de la carrera de Metal Mecánica.....	25
V.	Cursos de la carrera de Electrónica .....	27
VI.	Cursos de la carrera de Refrigeración y Aire Acondicionado.....	30
VII.	Cursos de la carrera de Producción Alimentaria .....	33
VIII.	Cursos de la carrera de Mecánica Automotriz .....	36
IX.	Clasificación de grupos .....	42
X.	Clasificación por áreas.....	44
XI.	Listado actualizado de cursos .....	49
XII.	Red curricular actualizada de la carrera de Procesos de Manufactura .....	54
XIII.	Red curricular actualizada de la carrera de Metal Mecánica.....	56
XIV.	Red curricular actualizada de la carrera de Electrónica .....	58

XV.	Red curricular actualizada de la carrera de Refrigeración y Aire Acondicionado.....	60
XVI.	Red curricular actualizada de la carrera de Producción Alimentaria.....	62
XVII.	Red curricular actualizada de la carrera de Mecánica Automotriz .....	64

## **GLOSARIO**

<b>Codificación</b>	Es el proceso por medio del cual se asigna un código específico a un dato, en el cual cada símbolo o carácter hace referencia a algo determinado. Es un proceso interno que busca la ordenación de información y obtener resultados a partir de ella.
<b>Créditos</b>	Se define como la unidad de tiempo asignada a la actividad académica del estudiante en un programa, de acuerdo con las competencias profesionales y académicas que se espera que este desarrolle.
<b>ITUGS</b>	Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur. Dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargada de desarrollar la formación teórica, práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas.
<b>Oficialización</b>	Es el acto de dar validez oficial a algo que antes no lo tenía.
<b>Red curricular</b>	Es el plan de estudios que detalla cada uno de los conocimientos que el estudiante adquirirá a lo largo de su carrera.



## RESUMEN

A través de un análisis al método utilizado actualmente por Control Académico para el manejo de información y asignación de códigos a los cursos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, se determinó la necesidad de realizar una actualización completa a este proceso interno, debido a que los resultados del análisis demostraron información duplicada y confusa en los registros de la base de datos actual.

La propuesta de actualización desarrollada en el presente trabajo se enfoca en la reorganización y validación de la información y códigos asignados de los cursos, de tal manera que se facilite la búsqueda de información, se mejore la confiabilidad de esta, y lo más importante, que colabore directamente al buen funcionamiento del Instituto Universitario Guatemalteco Sur.

El nuevo método propuesto para la codificación de cursos se basa en la asignación de un código que represente la información de este en unos dígitos y que se pueda registrar a través de una clasificación establecida de acuerdo con los cursos de las carreras técnicas que actualmente se imparten en el Instituto, las cuales son Procesos de Manufactura, Metal Mecánica, Electrónica, Refrigeración y Aire Acondicionado, Producción Alimentaria y Mecánica Automotriz, en la base de datos actualizada, con la finalidad de crear una estructura base para la codificación de cursos que no solo contempla las futuras actualizaciones a las redes curriculares impartidas en el Instituto, sino también ayuda a mantener un control en esta.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Actualizar la codificación utilizada en el control interno de los cursos de las carreras técnicas universitarias que ofrece el ITUGS.

### **Específicos**

1. Asignar una nomenclatura apropiada de códigos donde se puedan clasificar los diferentes cursos, según el área a la que pertenezcan.
2. Elaborar un formato estándar para la red curricular de cada una de las carreras técnicas.
3. Establecer la base en la estructura de codificación para futuras modificaciones del sistema interno de control académico.



## INTRODUCCIÓN

Ante la necesidad de definir un nuevo modelo pedagógico como alternativa de educación superior, nace el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS), cuyo objetivo fundamental es proveer conocimiento y tecnología a las diferentes comunidades.

Actualmente, el Instituto es un complejo académico utilizado para la impartición de seis carreras técnicas, entre las cuales se encuentran Procesos de Manufactura, Metal Mecánica, Electrónica, Refrigeración y Aire Acondicionado, Producción Alimentaria y Mecánica Automotriz, y para la realización de prácticas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería; así también sus instalaciones se usan para cursar el primer año de las carreras de dicha Facultad.

En una institución académica siempre es esencial actualizar constantemente los conocimientos, debido a que la actual sociedad laboral es competitiva en extremo; además, para poder realizar estas actualizaciones también es importante tener un buen manejo de la información interna. Por lo que el presente trabajo de graduación se enfoca en la realización de una propuesta de actualización del control interno en la codificación e información de cursos para cada una de las carreras técnicas con las que cuenta el ITUGS.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Reseña histórica**

La necesidad de definir un nuevo modelo pedagógico en Guatemala que permitiera crear una alternativa de educación superior basada en un prototipo innovador distinto al tradicional, fue la que originó la creación del Instituto Tecnológico Guatemala Sur (ITUGS), el cual fue asignado al Ministerio de Educación. El Gobierno de Guatemala, a través del Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), completó el estudio de factibilidad del proyecto, en el cual se identifica la problemática de la educación tecnológica en nuestro país, proponiendo y justificando la creación de un instituto con características tecnológicas que permita la superación integral de ciudadanos a través de capacitación tecnológica a nivel universitario.

Ante tales demandas y como resultado de las gestiones realizadas por el Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios, rector magnífico de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y el presidente de la República, Ing. Álvaro Colom Caballeros, se acordó el traslado del Instituto Tecnológico Guatemala Sur a la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el propósito de abrir una nueva vía de formación que permita a los estudiantes egresados del citado instituto, integrarse en un tiempo menor a diversas actividades productivas, sin perder de vista en todo momento, la necesidad de una permanente reflexión para lograr la capacidad de adaptarse a un ambiente tecnológico en constante cambio, ya fuera por su propia evolución o por la transformación del mismo.

Por medio de Acuerdos de Rectoría Nos. 0718 y 0936-2008 de fechas 24 de abril y 21 de mayo, respectivamente, el señor rector Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios, nombró la comisión que tendrá a su cargo sistematizar y ejecutar el traslado de la infraestructura, bienes y equipo del Instituto Tecnológico Guatemala Sur a la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como realizar el análisis, evaluación y diseño del currículo de estudios de las carreras que se impartirán en dicha unidad académica.

## **1.2. Información general**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur es una dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, descentralizada y de patrimonio propio, encargada de desarrollar la formación teórica y práctica, y la educación profesional en las áreas tecnológicas. Su naturaleza tecnológica apoya a las unidades académicas que la integran en su servicio de docencia, investigación y extensión. Siendo las unidades académicas las encargadas de otorgar los grados académicos de los estudios correspondientes.

El Instituto otorgará los títulos inicialmente a nivel técnico universitario, aprobados por el Consejo Superior Universitario en el Acta 26-2008 de fecha 22 de octubre de 2008, con posibilidades de elevar esta formación a nivel de grado y posgrado.

### **1.2.1. Descripción**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del ITUGS, propone una sólida formación científica y tecnológica adaptada a las realidades contemporáneas, en estrecha colaboración con los profesionales de las diferentes áreas que lo integran.

El instituto desarrolla seis carreras técnicas universitarias, siendo estas: Técnico Universitario en Procesos de Manufactura, Técnico Universitario en Metal Mecánica, Técnico Universitario en Electrónica, Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, Técnico en Producción Alimentaria y Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.

El objetivo general del ITUGS es aportar a la sociedad guatemalteca, desde una perspectiva de la persona humana, técnicos universitarios con una sólida e integrada formación profesional, que contribuyan al desarrollo del país desde el ámbito de la educación superior.

Son objetivos específicos del instituto:

- Estar a la vanguardia a nivel nacional y regional de la educación superior en el área tecnológica.
- Investigar, estudiar y transmitir todos los aspectos concernientes a la ciencia y la tecnología.
- Fomentar y desarrollar la investigación tecnológica y de otras ciencias y disciplinas afines enfocadas al ámbito nacional.
- Formar técnicos y profesionales en las áreas de la Electrónica, Electromecánica, Metal Mecánica, Mecánica Automotriz, Refrigeración y Aire Acondicionado industrial, Procesamiento de Alimentos e Informática.
- Ampliar la cobertura institucional hacia nuevas áreas tecnológicas de impacto en la economía de la población guatemalteca.

- Establecer alianzas estratégicas y convenios de apoyo, para fortalecer la tecnología.
- Ampliar y fortalecer el alcance de convenios institucionales con organismos internacionales e instituciones de formación profesional.
- Apoyar a las unidades académicas que integran el Consejo Directivo del ITUGS, a realizar las prácticas o actividades necesarias para desarrollar su docencia.

Para cumplir con sus objetivos el instituto cuenta con un campus integrado por seis módulos, en donde se ubican los distintos laboratorios, talleres, aulas y área administrativa. La capacidad de atención para estudiantes es de 720 alumnos por jornada, distribuidos en las diferentes carreras.

### **1.2.2. Ubicación**

El instituto se ubica en el kilómetro 45, antigua ruta a Escuintla, en el municipio de Palín, departamento de Escuintla.

### **1.2.3. Misión**

“Somos los responsables de la formación teórica-práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas con una perspectiva integral que requiere de una eficiente educación superior técnica de alto rendimiento y competitividad, en concordancia con el desarrollo humanístico y ético, que le permita complementar su formación ciudadana y comprometida con la construcción de un país democrático y abierto a las diferencias culturales”. (Manual de Organización, ITUGS, 2013).

#### **1.2.4. Visión**

“Ser el instituto de mayor desarrollo y reconocimiento en la región centroamericana por los técnicos-profesionales que egresan en las diferentes áreas, por su valor estratégico en el desarrollo social y económico de las diferentes comunidades, empresas y sector público, en el marco de una perspectiva del desarrollo humano, ambiente sostenible y del mandato de excelencia académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala”. (Manual de Organización, ITUGS, 2013).

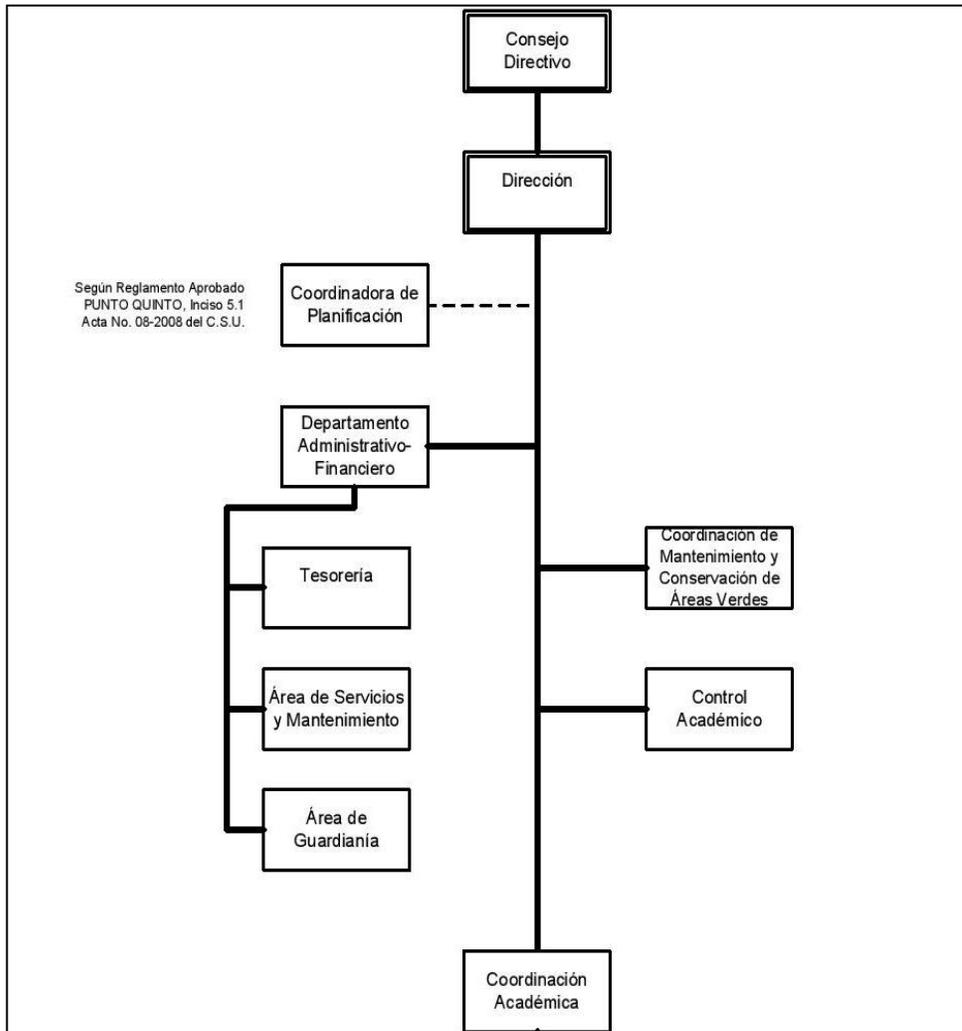
### **1.3. Estructura organizacional**

Para su funcionamiento, el ITUGS se encuentra estructurado de la siguiente manera: Consejo Directivo, Dirección, Coordinación Académica, Control Académico, Departamento Administrativo, Coordinación de Mantenimiento y Conservación de Áreas Verdes y Coordinación de Planificación.

#### **1.3.1. Organigrama**

En el siguiente organigrama se presentan todas las áreas y departamentos del ITUGS, de acuerdo con el orden jerárquico establecido.

Figura 1. Organigrama ITUGS



Fuente: Director ITUGS.

### 1.3.2. Descripción de departamentos

- Consejo Directivo: es la máxima autoridad del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; se integra por los decanos de las Facultades de Agronomía, Ingeniería, Ciencias Químicas y Farmacia, director del

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, el Director General de Docencia y el Director del Instituto. Cuenta con un presidente, cargo que con excepción del director general es ocupado por el período de dos años y en forma rotativa, por el decano o director de las Unidades Académicas representadas en el mismo. Son funciones del Consejo Directivo:

- Nombrar al personal docente.
- Aprobar el presupuesto del instituto y autorizar erogaciones para gastos conforme lo determina el Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Proponer al Consejo Superior Universitario todas las medidas y proyectos para beneficio del Instituto.
- Dar trámite y resolver, si este fuere el caso, los asuntos relativos al orden y disciplina de profesores y estudiantes, conforme al Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Reglamento de la Carrera Universitaria del Personal Académico.
- Evaluar periódicamente las actividades del instituto y presentar un informe anual al Consejo Superior Universitario.
- Aprobar, modificar o ampliar los programas de estudio de las carreras técnicas universitarias que se imparten en el instituto que se le presenten.
- Aprobar normativos y/o guías internas que sean necesarias para su adecuado funcionamiento. Estos documentos deberán estar

enmarcados dentro de las Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Tomar las medidas, y dictar las disposiciones para proteger, defender e incrementar el patrimonio del instituto.
- Aprobar convenios y contratos con instituciones nacionales e internacionales que tengan como finalidad apoyar al instituto en el logro de sus objetivos y fines, que no constituyan endeudamiento.
- Celebrar sesiones ordinarias una vez al mes, y extraordinarias, cuando lo decida el propio Consejo, el director o a solicitud de alguno de los demás miembros del Consejo Directivo.
- Dirección: es la encargada de planificar, organizar, integrar, dirigir, controlar, ejecutar y evaluar de manera integral los programas de docencia, investigación y extensión que desarrolla el ITUGS, con el aval del Consejo Directivo; asimismo, es responsable directamente del cumplimiento de los lineamientos de las autoridades superiores para implementar nuevas tecnologías, estrategias y otros medios que permitan alcanzar los objetivos del instituto. Está a cargo de un director, que es designado por el Consejo Directivo del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur. Son funciones de la dirección:
  - Representar al instituto en sus relaciones internas con la Universidad de San Carlos de Guatemala y presidir los actos oficiales del Tecnológico.

- Convocar y presidir las sesiones ordinarias y extraordinarias del Consejo Directivo.
- Ejecutar las decisiones del Consejo Directivo y Consejo Superior Universitario.
- Velar por el buen funcionamiento de las actividades académicas y administrativas del Instituto e informar periódicamente al Consejo Directivo respecto de las labores del Tecnológico.
- Autorizar los gastos de funcionamiento del Tecnológico que le competen.
- Conceder licencias al personal, de conformidad con lo establecido en las normas y procedimientos para la concesión de licencias con o sin goce de sueldos y ayudas becarias.
- Presentar la memoria anual de labores desarrolladas por el Tecnológico.
- Firmar conjuntamente con las autoridades propias de la Universidad, los diplomas de los egresados del Tecnológico.
- Coordinar las actividades del personal administrativo del Tecnológico, velando por el cumplimiento de sus funciones.
- Tramitar y resolver los asuntos de carácter administrativo y financiero del Tecnológico que este dentro de su competencia.

- Ejecutar y controlar el presupuesto del Tecnológico.
  - Velar por el registro y presentación oportuna de la información estadística necesaria para el buen funcionamiento del Tecnológico.
  - Controlar la adquisición de materiales, servicios o equipos, dando cumplimiento a las leyes de la materia.
  - Supervisar la elaboración y ejecución de las nóminas de sueldos del personal docente y administrativo del Tecnológico.
  - Nombrar al personal administrativo del Tecnológico.
  - Cumplir con las comisiones que le asigne el Consejo Directivo.
  - Todas aquellas compatibles con el cargo y que le sean designadas por el Consejo Directivo.
- **Coordinación Académica:** es la unidad responsable de la coordinación de la docencia y la investigación del Instituto, así como del aseguramiento de la calidad del proceso docente metodológico, en el marco de políticas y lineamientos establecidos por el instituto, y en la orientación técnica funcional de las unidades académicas, con el propósito de fomentar el desarrollo de la gestión docente a través de la incorporación de enfoques y métodos pedagógicos centrados en el aprendizaje y la participación activa del estudiante. Está bajo la responsabilidad de un Coordinador Académico, al cual pertenecen los docentes del Instituto.

Son funciones de la Coordinación Académica:

- Planificar, coordinar e impulsar las actividades de docencia y servicio del instituto.
- Promover el estudio para el establecimiento de nuevas carreras y determinar los requisitos académicos para su creación.
- Proponer los currículos de estudios e impulsar cambios y ajustes curriculares de las distintas carreras que se imparten en el Instituto, de acuerdo con las necesidades y posibilidades de desarrollo de las mismas, en el área de influencia.
- Impulsar la investigación de los problemas regionales, en función del desarrollo nacional.
- Dictaminar sobre solicitudes de exámenes especiales o extraordinarios que estén contemplados en el reglamento de evaluación del rendimiento estudiantil.
- Dictaminar sobre equivalencias de cursos, traslados de estudiantes a otras carreras y demás aspectos relacionados con los planes de estudio.
- Elaborar y proponer los normativos relativos a asuntos académicos o docentes.
- Promover la constante superación científica y pedagógica de los profesores.

- Supervisar la metodología y técnicas aplicables para la enseñanza-aprendizaje.
  - Velar por la disponibilidad de los recursos necesarios para la docencia.
  - Otras relacionadas con su condición de ente académico.
- Control Académico: constituye la dependencia administrativa encargada de llevar el control de la situación académica de los estudiantes del Instituto Tecnológico Universitario Sur. Son funciones de Control Académico:
    - Conocer todas las normas, reglamentos y acuerdos emitidos por el Consejo Directivo, el Consejo Superior Universitario, Registro y Estadística o la Dirección, relacionados con el control académico.
    - Permanecer actualizado en las reformas académicas que el Consejo Directivo apruebe.
    - Atender con cordialidad, profesionalidad, respeto y veracidad a estudiantes, personal docente y académico y toda persona que requiera información.
    - Programar las actividades relacionadas a asignaciones de cursos ordinarias y extemporáneas.
    - Velar por la seguridad de la información que se procesa en Control Académico.

- Controlar el archivo de cuadros de notas, actas de graduados expedientes de estudiantes, expedientes de graduados y programas de cursos.
  - Procesar datos estadísticos que le sean requeridos para los estudios de rendimiento.
  - Certificar verazmente las notas, cursos, cierres de p<sup>é</sup>nsum y/o actas a los estudiantes activos o inactivos, o a egresados que lo requieran, previo pago en Tesorería.
  - Informar y/o solicitar a Registro y Estadística datos que sean requeridos o necesarios para el buen funcionamiento de Control Académico.
- Departamento Administrativo: es la instancia de apoyo administrativo que se encarga de planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las actividades administrativas, financieras y de servicio del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, que conduzcan al desarrollo pleno del Instituto. Son funciones del Departamento Administrativo:
    - Proveer de condiciones de espacio físico, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para el eficiente desarrollo de las funciones académicas y administrativas del Instituto.
    - Proponer normativos, instructivos, manuales y otros instrumentos administrativo-financieros que contribuyan al desarrollo eficaz y eficiente de las funciones a su cargo.

- Planificar, organizar, dirigir y controlar las labores administrativas, financieras y de servicio del instituto.
  - Apoyar a las autoridades del instituto en aspectos administrativos, financieros y de servicio.
  - Programar cursos de capacitación para el personal administrativo.
  - Propiciar la elaboración de instrumentos administrativos para fortalecer y agilizar la gestión administrativa.
  - Llevar un eficiente control del uso y mantenimiento de los vehículos del instituto.
  - Supervisar y controlar la ejecución de la compra de materiales, suministros y servicios que demanda el Instituto.
  - Distribuir los materiales de acuerdo con los requerimientos autorizados.
- Coordinación de Mantenimiento y Conservación de Áreas Verdes: es la unidad de coordinación encargada del control del mantenimiento y conservación de las áreas verdes que están en jurisdicción del instituto. Son funciones de la Coordinación de Mantenimiento y Conservación de Áreas Verdes:
    - Elaborar la requisición de los materiales, equipos y herramientas necesarios para efectuar el trabajo asignado.

- Operar maquinaria especializada para el mantenimiento de jardines y áreas verdes.
- Administrar de mejor manera los recursos humanos y económicos de la coordinación.
- Coordinar los trabajos con la Administración y la Dirección.
- Generar programas y proyectos para el embellecimiento de las áreas verdes y su mantenimiento.
- Fumigar y aplicar tratamiento con productos químicos a plantas y árboles, para protegerlos de hongos y plagas.
- Remodelar áreas verdes, siembra de plantas ornamentales y crear motivos artísticos en las zonas verdes del instituto.
- Eliminar malezas del sendero y otras zonas verdes.
- Mantener limpios y en orden los equipos y sitios de trabajo.
- Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad integral, establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y el instituto.
- Realizar cualquier función que se le asigne para la prevención, protección y conservación de los recursos naturales y medio ambiente, que están bajo la responsabilidad del instituto.

- Coordinación de Planificación: es el ente del sistema de planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala que funciona como asesor del órgano de dirección dentro de las unidades académicas; está integrado por profesionales que atienden la planificación y evaluación de los procesos institucionales que tengan bajo su responsabilidad. Son funciones de Coordinación de Planificación:
  - Coordinar la ejecución del plan estratégico de la USAC y sus modificaciones dentro de la unidad académica.
  - Dirigir y coordinar la formulación, revisión, actualización y evaluación del plan estratégico y el plan operativo anual, POA, así como los planes de mediano plazo de la unidad académica.
  - Planificar de manera integral el currículo de la unidad académica y ejecutar periódicamente su evaluación de acuerdo con las regulaciones establecidas en la Universidad.
  - Asesorar a los órganos de dirección y diferentes dependencias de la unidad académica en materia de planificación universitaria.
  - Realizar todas las acciones que demande su integración al sistema de planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
  - Mantener relaciones de cooperación con la coordinadora general de planificación, tanto dentro como fuera de la universidad.
  - Asesorar la formulación y evaluación del presupuesto de la unidad académica, así como las proyecciones de presupuestos futuros,

basados en planes operativos anuales y planes de mediano plazo, siendo la coordinadora de planificación, la responsable de presentar dichos planes para su aprobación, al órgano de dirección correspondiente.

- Formular y evaluar de manera integral, proyectos relacionados con el desarrollo académico y la infraestructura de su unidad, gestionando la cooperación extrauniversitaria.
- Presentar a la coordinadora general de Planificación, los proyectos para el desarrollo de su unidad académica, que deben incorporarse al banco de proyectos de la USAC.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Descripción de origen**

A través de un análisis al método utilizado actualmente para el manejo de información y asignación de códigos a los cursos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, se determinó la necesidad de realizar cambios en la organización y manejo de la información de los cursos impartidos, es decir, una actualización correspondiente a estos procesos internos.

Los resultados del análisis demostraron información duplicada y confusa en los registros de la base de datos actual, en los nombres y créditos asignados para cada curso; además, la creación de códigos para cursos no aprobados o con un mismo contenido, establecido en los programas académicos, lo cual genera baja confiabilidad de la información y complica el manejo de esta.

La unidad de Control Académico del instituto es la responsable del manejo de la información de cursos, del registro y control en la adición de nuevos cursos a las redes curriculares. Actualmente utiliza un programa especial proporcionado por el departamento procesamiento de datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el cual se encuentran detallados además del nombre del curso, su código, los créditos y la carrera técnica a la que pertenecen, como a continuación se explica:

- Asignación de créditos actuales: como resultado de la consolidación de datos presentados anteriormente por el personal docente del instituto, en propuestas de formación y modificación de redes curriculares, actualmente

se presentan varias discrepancias en los créditos asignados a cada curso, debido a que estos fueron asignados de acuerdo con el criterio de cada docente que presentó la propuesta. Por esta razón en la actualidad existen registros confusos de la cantidad de créditos para un curso en específico. (Ver apéndice 3).

- Codificación actual: el manejo de la información de cursos de cada una de las carreras técnicas y el método utilizado para asignar un código individual a cada uno de estos para el control interno, fue establecido a criterio del personal que labora en Control Académico del ITUGS. El método que se emplea actualmente para la asignación de códigos a los cursos se basa en el registro de un correlativo, según vayan siendo aprobados y agregados a cada carrera técnica. La codificación actual para cada uno de los cursos se encuentra definida por el conjunto de los números que identifican la unidad académica, la extensión universitaria, la carrera técnica y el código interno. Siendo los primeros tres establecidos por el departamento de Registro y Estadística, y el código interno por Control Académico.

Tabla I. **Codificación de cursos en el ITUGS**

Código de curso			
Unidad académica	Extensión universitaria	Carrera técnica	Código interno (correlativo)

Fuente: elaboración propia

La tabla II muestra el número que identifica a cada una de las partes del código, excluyendo el código interno correspondiente a cada curso, el cual, para

una mejor visualización del registro que se tiene actualmente, se presenta de acuerdo a cada carrera técnica.

Tabla II. **Códigos actuales**

<b>Identificación</b>	<b>Descripción</b>
36	Unidad académica
00	Extensión
01	Carrera técnica Procesos de Manufactura
02	Carrera técnica Metal Mecánica
03	Carrera técnica Electrónica
04	Carrera técnica Refrigeración y Aire Acondicionado
05	Carrera técnica Producción Alimentaria
06	Carrera técnica Mecánica Automotriz

Fuente: Registro y Estadística, USAC.

## **2.2. Carreras técnicas**

El ITUGS fue creado específicamente para cursar carreras técnicas a nivel superior; a continuación se explican todos los aspectos relacionados con cada carrera.

### **2.2.1. Procesos de Manufactura**

La carrera técnica de Procesos de Manufactura se encuentra identificada con el código 01, procura desarrollar la capacidad en el estudiante de realizar actividades en diversas áreas del sector productivo, responsable de la

operación completa de un pequeño centro productivo, de las diferentes líneas de producción de empresas de servicios, de instalación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Así también dotar del conocimiento sobre el diseño, utilización y fabricación de herramientas, de manera que pueda aplicar herramientas para la automatización de procesos productivos, tales como: diseño, manufactura e ingeniería; apoyadas por computadora.

El p nsum actual fue aprobado por el Consejo Directivo en el punto tercero inciso 3.2 del acta no. 03-2011 el 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividida en seis ciclos con un total de 129 créditos. El registro del código interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detalla en la tabla II.

Tabla III. **Cursos de la carrera de Procesos de Manufactura**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	01192	Administración 1	2
2	01007	AutoCAD 2D	3
3	01202	Control Numérico Computarizado CNC	4
4	01197	Dibujo Técnico Mecánico	3
5	01016	Electricidad Básica	3
6	01196	Electricidad y Electrónica Básica	5
7	01030	Estudio Ambiental	5
8	01024	�tica Profesional	4
9	01204	Evaluación de Proyectos	2
10	01011	Física Básica	5
11	01200	Gestión Ambiental	3
12	01004	Idioma Técnico 1	3

Continuación de la tabla III.

13	01009	Idioma Técnico 2	4
14	01198	Legislación	2
15	01023	Legislación 1	3
16	01010	Maquinaria y Equipo de Ensayo	5
17	01028	Máquinas CNC	3
18	01021	Máquinas Herramientas 1	4
19	01029	Máquinas Herramientas 2	4
20	01194	Máquinas y Equipo	4
21	01199	Máquinas Herramientas Básicas	4
22	01203	Máquinas Herramientas Especiales	3
23	01006	Matemática Básica 1	3
24	01191	Matemática Básica 2	4
25	01015	Mecanismos	5
26	01019	Metalurgia y Metalografía	5
27	01013	Metrología y Normas de Calidad	4
28	01031	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	No
29	01017	Principios de Administración	5
30	01014	Principios de los Materiales	5
31	01020	Procesos de Manufactura 1	3
32	01027	Procesos de Manufactura 2	5
33	01195	Procesos de Soldadura	4
34	01026	Procesos de Tratamiento Térmico	7
35	01005	Química General 1	5
36	01018	Realidad Nacional	5
37	01012	Redacción de Informes	7
38	01022	Seguridad e Higiene Industrial	4
39	01003	Social Humanística 1	3

Continuación de la tabla III.

40	01008	Social Humanística 2	3
41	01025	Soldadura	7
42	01002	Técnica Complementaria 1	3
43	01001	Técnicas de Estudio e Investigación	3
44	01193	Tecnología de los Materiales	6
45	01201	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	6

Fuente: Control Académico ITUGS.

### **2.2.2. Metal Mecánica**

La carrera técnica Metal Mecánica se encuentra identificada con el código 02. La carrera se enfoca en proporcionar el conocimiento necesario para organizar, preparar, dirigir y controlar las operaciones en máquinas-herramientas y producción, incluyendo trabajos de soldaduras y construcciones metálicas. Además, en desarrollar las habilidades necesarias para que el egresado pueda optar a cargos de jefe de taller, supervisor de área, así como también ser de gran ayuda como auxiliar de ingeniería.

El pénsum actual fue aprobado por el Consejo Directivo, punto tercero inciso 3.2 del acta no. 03-2011, del 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividido en seis ciclos, con un total de 129 créditos. El registro del código interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detallan en la tabla IV.

Tabla IV. **Cursos de la carrera de Metal Mecánica**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	02157	Administración 1	3
2	02162	Administración 2	3
3	02042	AutoCAD	3
4	02057	Calidad Aplicada a Manufactura	4
5	02168	Control Numérico Computarizado CNC	4
6	02161	Dibujo Técnico Mecánico	7
7	02044	Electricidad Básica	2
8	02160	Electricidad y Electrónica Básica	5
9	02056	Estudio Ambiental	6
10	02058	Ética Profesional	5
11	02170	Evaluación de Proyectos	3
12	02040	Física Básica	7
13	02166	Gestión Ambiental	5
14	02037	Idioma Técnico 1	5
15	02043	Idioma Técnico 2	4
16	02163	Legislación	3
17	02051	Legislación 1	5
18	02045	Mantenimiento Mecánico	3
19	02041	Máquina y Equipo de Ensayo	4
20	02059	Máquinas CNC	3
21	02159	Máquinas y Equipo	3
22	02047	Máquinas y Equipo 1	5
23	02054	Máquinas y Equipo 2	4

Continuación tabla IV.

24	02164	Máquinas Herramientas Básicas	5
25	02033	Matemática Básica 1	4
26	02156	Matemática Básica 2	5
27	02049	Metrología y Normas de Calidad	5
28	02055	Metrología y Normas de Calidad	4
29	02062	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	5
30	02046	Principios de Administración	5
31	02039	Principios y Tecnología de los Materiales	5
32	02165	Proceso de Soldadura Industrial 1	4
33	02060	Procesos de Formado en los Metales	5
34	02053	Procesos de Soldadura	3
35	02169	Procesos de Soldadura 2	5
36	02061	Procesos de Tratamientos Térmicos	3
37	02034	Química General 1	5
38	02050	Realidad Nacional	5
39	02048	Redacción de Informes	2
40	02052	Seguridad e Higiene Industrial	5
41	02032	Social Humanística 1	5
42	02038	Social Humanística 2	2
43	02036	Técnica Complementaria 1	3
44	02035	Técnicas de Estudio e Investigación	3
45	02158	Tecnología de los Materiales	6
46	02167	Tratamientos Térmicos	5

Fuente: Control Académico ITUGS.

### 2.2.3. Electrónica

La carrera técnica Electrónica se encuentra identificada con el código 03, la carrera busca orientar al estudiante a las acciones que incluyen la integración y derivación para la solución de nuevas tecnologías, realizando actividades en diversas áreas del sector Industrial, laborando en la industria de todo proceso de controles lógicos programables, diseño electrónico, software aplicable a la electrónica, robótica y todo proceso en donde exista la implementación de la información de datos electrónicos, comunicaciones y sistemas digitales.

El egresado podrá interpretar el principio de funcionamiento y características de equipos y dispositivos electrónicos empleados en el control electrónico industrial moderno; asimismo, podrá resolver situaciones relacionadas con la instalación eléctrica industrial, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y reparación de equipos industriales.

El pensum actual fue aprobado por el Consejo Directivo punto tercero, inciso 3.2 del acta no. 03-2011, del 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividido en seis ciclos con un total de 134 créditos. El registro del correlativo interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detallan en la tabla V.

Tabla V. **Cursos de la carrera de Electrónica**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	03172	Administración 1	3
2	03173	Circuitos Eléctricos	3
3	03085	Comunicación Industrial	3
4	03091	Control de Procesos Industriales	3

Continuación tabla V.

5	03092	Controles Lógicos Programables PLC	3
6	03175	Dibujo Técnico Mecánico	3
7	03078	Electrónica 1	4
8	03086	Electrónica 2	4
9	03084	Electrónica de Potencia	3
10	03171	Electrónica y Electricidad Básica	3
11	03087	Estudio Ambiental	3
12	03081	Ética Profesional	4
13	03178	Evaluación de Proyectos	3
14	03073	Física Básica	5
15	03176	Gestión Ambiental	3
16	03068	Idioma Técnico 1	3
17	03074	Idioma Técnico 2	2
18	03077	Instalaciones Eléctricas	7
19	03082	Legislación	5
20	03174	Lenguaje de Software	5
21	03080	Lenguajes de Software Técnico	4
22	03064	Matemática Básica 1	5
23	03072	Matemática Básica 2	3
24	03088	Metrología y Normas de Calidad	5
25	03177	Neumática	3
26	03079	Neumática e Hidráulica	5
27	03093	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	6
28	03071	Principios Básicos de Electrónica y Electricidad	6
29	03076	Principios de Administración	3
30	03065	Química General 1	3

Continuación de la tabla V.

31	03075	Realidad Nacional	3
32	03090	Redacción de Informes	3
33	03089	Robótica	3
34	03083	Seguridad e Higiene Industrial	5
35	03063	Social Humanística 1	7
36	03069	Social Humanística 2	3
37	03067	Técnica Complementaria 1	4
38	03070	Técnica Complementaria 2	3
39	03066	Técnicas de Estudio e Investigación	6

Fuente: Control Académico ITUGS.

#### **2.2.4. Refrigeración y Aire Acondicionado**

La carrera técnica Refrigeración y Aire Acondicionado se encuentra identificada con el código 04, instruye al estudiante de manera que desarrolle la capacidad de analizar e interpretar la información que suministran los instrumentos de medición para refrigeración y aire acondicionado, así como para instalar, proveer mantenimiento, diagnosticar y reparar fallas en partes y accesorios de refrigeradoras, enfriadores y congeladores de uso doméstico y comercial, de acuerdo con las especificaciones técnicas de fabricantes y normas de seguridad y protección ambiental establecidas.

Asimismo, el egresado podrá laborar en empresas que se dedican a la venta, reparación y mantenimiento de equipo de refrigeración y aire acondicionado, empresas de la industria alimenticia y como técnico con

experiencia en el manejo de las diferentes máquinas, equipos y de las herramientas de servicio especializadas.

El p nsum actual fue aprobado por el Consejo Directivo, punto tercero, inciso 3.2, del acta no. 03-2011, del 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividido en seis ciclos con un total de 130 créditos. El registro del código interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detallan en la tabla VI.

Tabla VI. **Cursos de la carrera de Refrigeración y Aire Acondicionado**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	04180	Administración 1	4
2	04186	Administración 2	4
3	04117	Aire Acondicionado 1	3
4	04123	Aire Acondicionado 2	3
5	04103	AutoCAD 2D	4
6	04188	Controles Lógicos Programables PLC	5
7	04184	Dibujo Técnico Mecánico	3
8	04107	Electricidad Básica	3
9	04183	Electricidad y Electrónica Básica	3
10	04118	Estudio Ambiental	3
11	04112	�tica Profesional	3
12	04190	Evaluación de Proyectos	3
13	04102	Física Básica	2
14	04187	Gestión Ambiental	4
15	04099	Idioma Técnico 1	4
16	04105	Idioma Técnico 2	4

Continuación tabla VI.

17	04185	Legislación	2
18	04113	Legislación 1	3
19	04122	Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	3
20	04104	Maquinaria y Equipo de Ensayo	5
21	04095	Matemática Básica 1	4
22	04101	Matemática Básica 2	4
23	04120	Metrología y Normas de Calidad	5
24	04111	Motores a Gasolina y Diesel	4
25	04189	Neumática	5
26	04124	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	No
27	04109	Principios de Administración	5
28	04121	Principios de Neumática	3
29	04115	Principios de PLC	3
30	04108	Procesos de Soldadura	3
31	04096	Química General 1	5
32	04106	Realidad Nacional	4
33	04179	Redacción de Informes	3
34	04119	Redacción de Informes y Proyectos y Ortografía	7
35	04110	Refrigeración 1	2
36	04116	Refrigeración 2	3
37	04114	Seguridad e Higiene Industrial	7
38	04094	Social Humanística 1	5
39	04100	Social Humanística 2	7

Continuación tabla VI.

40	04098	Técnica Complementaria 1	4
41	04097	Técnicas de Estudio e Investigación	5
42	04181	Tecnología de los Materiales	6
43	04182	Termodinámica	4

Fuente: Control Académico ITUGS.

### **2.2.5. Producción Alimentaria**

La carrera técnica Producción Alimentaria se encuentra identificada con el código 05, se caracteriza por la formación integral en procesos tecnológicos para el procesamiento de alimentos en sus diferentes etapas de producción. Así como en realizar su actividad profesional en el contexto global relacionado con la producción alimentaria.

El egresado podrá aplicar técnicas para conservar productos alimenticios de origen agrícola, aplicar normas de salud ocupacional, detectar condiciones inseguras y factores de riesgo ocupacional en el taller agroindustrial, elaborar diferentes productos con criterios de calidad y eficiencia, y obtención de fibras vegetales. Aplicar procedimientos de empaque para productos de origen agrícola y mantener controles para el manejo de inventarios de materias primas, producto en proceso y producto terminado.

El pènsum actual fue aprobado por el Consejo Directivo, en el punto tercero, inciso 3.2, del acta no. 03-2011, del 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividido en seis ciclos con un total de 129 créditos. El registro del código interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detallan en la tabla VI.

Tabla VII. **Cursos de la carrera de Producción Alimentaria**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	05217	Administración 1	3
2	05139	Administración de Empresas	3
3	05140	Agroindustrialización de Frutas y Hortalizas	6
4	05222	Agroindustrialización de Frutas y Hortalizas	3
5	05153	Aseguramiento de la Calidad	3
6	05127	Biología	6
7	05137	Bioquímica	3
8	05148	Comercialización	4
9	05152	Control de Calidad	4
10	05142	Dibujo Técnico	4
11	05133	Ecología	5
12	05136	Economía General	3
13	05134	Estadística	3
14	05146	Estudio Ambiental/Legislación Ambiental	4
15	05154	Ética Profesional	4
16	05228	Evaluación de Proyectos	4
17	05212	Física Básica	4
18	05138	Física I	5
19	05151	Formulación de Proyectos	5
20	05223	Gestión Ambiental	3
21	05208	Idioma Técnico 1	5
22	05214	Idioma Técnico 2	7
23	05149	Industrialización de Cereales	3

Continuación tabla VII.

24	05150	Industrialización de la Carne	3
25	05144	Industrialización de la Leche	2
26	05226	Inocuidad de Alimentos	4
27	05130	Lenguaje y Comunicación	4
28	05125	Matemática 1	5
29	05207	Matemática Básica 1	4
30	05213	Matemática Básica 2	4
31	05131	Matemática II	5
32	05225	Metrología y Normas de Calidad	4
33	05141	Microbiología de los Alimentos	5
34	05219	Microbiología General	5
35	05143	Nutrición	3
36	05147	Plantas Agroindustriales	3
37	05155	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	4
38	05129	Principios de Procesamiento de Alimentos	5
39	05221	Procesamiento de Alimentos 1	3
40	05227	Procesamiento de Alimentos 2	3
41	05220	Procesos de Aceites y Grasas	4
42	05218	Química 2	5
43	05224	Química Analítica	5
44	05126	Química General 1	5
45	05209	Química General 1	3
46	05132	Química Orgánica	5
47	05216	Redacción de Informes	4
48	05145	Seguridad e Higiene de los Alimentos	3

Continuación tabla VI.

49	05206	Social Humanística 1	3
50	05211	Social Humanística 2	4
51	05128	Sociología	2
52	05210	Técnica Complementaria 1	5
53	05215	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	3
54	05205	Técnicas de Estudio e Investigación	6
55	05135	Tecnología de Productos Tradicionales	6

Fuente: Control Académico ITUGS.

### **2.2.6. Mecánica Automotriz**

La carrera técnica Mecánica Automotriz se encuentra identificada con el código 06, se enfoca en desarrollar las habilidades necesarias para comprender y manejar los distintos sistemas automotrices. El egresado se desempeñará en el desarrollo de proyectos de diseño eléctrico, electrónico y de mecánica automotriz, así como brindar diagnóstico, mantenimiento y reparación de automotores; al mismo tiempo podrá trabajar en agencias automotrices, crear y administrar su propio taller mecánico y trabajar en el mantenimiento de flotas de vehículos automotores grandes.

En cuanto a la investigación, se orienta a analizar, evaluar y desarrollar fuentes alternas de energía en la actividad automotriz, en la protección del medio ambiente, así como en el desarrollo de nuevas tecnologías. El pénsum actual fue aprobado por el Consejo Directivo, en el punto tercero, inciso 3.2, del acta no. 03-2011, del 30 de mayo de 2011. Se encuentra dividido en seis ciclos con un total de 141 créditos.

El registro del código interno y los créditos aprobados para cada uno de los cursos que contiene la red curricular se detallan en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Cursos de la carrera de Mecánica Automotriz**

No.	Correlativo	Curso	Créditos
1	06241	Administración 1	7
2	06247	Administración 2	2
3	06260	Climatización y Aire Acondicionado	3
4	06246	Dibujo Técnico Mecánico	2
5	06258	Diferenciales Transmisiones Mecánicas y Automotrices	4
6	06253	Diseño de Elementos Automotrices	3
7	06244	Electricidad y Electrónica Básica	3
8	06248	Ética Profesional	7
9	06262	Evaluación de Proyectos	3
10	06238	Física Básica	3
11	06254	Gestión Ambiental	5
12	06232	Idioma Técnico 1	3
13	06237	Idioma Técnico 2	3
14	06249	Legislación	4
15	06234	Matemática Básica 1	5
16	06239	Matemática Básica 2	3
17	06242	Mecánica de Fluidos	5
18	06261	Montaje y Mantenimiento de Equipos	3
19	06251	Motores de Combustión Interna 1	7
20	06257	Motores de Combustión Interna 2	3
21	06263	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	4
22	06245	Procesos de Soldadura	4

Continuación tabla VII.

23	06233	Química General 1	5
24	06240	Redacción de Informes	5
25	06250	Seguridad e Higiene Industrial	7
26	06256	Sistema de Frenos y <i>Clutches</i>	3
27	06255	Sistema Eléctrico Automotriz	5
28	06230	Social Humanística 1	4
29	06235	Social Humanística 2	3
30	06259	Suspensión y Dirección Automotriz	7
31	06231	Técnica Complementaria 1	5
32	06236	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	3
33	06229	Técnicas de Estudio e Investigación	3
34	06243	Tecnología de los Materiales	6
35	06252	Termodinámica	4

Fuente: Control Académico ITUGS.

### **2.3. Otros servicios**

El ITUGS se centra en formar a los estudiantes a nivel superior en las diferentes carreras técnicas mencionadas, pero ofrece los mismos servicios que otras unidades académicas de la USAC.

#### **2.3.1. Primer año de Facultad de Ingeniería**

El ITUGS brinda la oportunidad a los estudiantes de realizar el primer año de la Facultad de Ingeniería, siendo este el que contiene los cursos básicos del área común, para luego realizar las equivalencias correspondientes de acuerdo

con el contenido de los cursos y que el estudiante pueda especializarse en una rama de estas en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **3. PROPUESTA PARA ACTUALIZAR LA CODIFICACIÓN UTILIZADA EN EL CONTROL INTERNO DE CURSOS DE LAS CARRERAS TÉCNICAS**

La actualización y organización de los procesos que manejan la información es una tarea indispensable para cumplir con los objetivos de una institución.

La red curricular es la estructura base donde se establece el conocimiento que se imparte en cada carrera técnica, por lo que es de suma importancia revisarla periódicamente y establecer un control en el manejo interno que se lleve de la información de los cursos que hacen parte de cada una de las redes curriculares de las carreras técnicas, de manera que se facilite la actualización de estas y del sistema de control académico utilizado.

De acuerdo con los resultados del análisis realizado previamente, se propone la reorganización de los cursos y actualización del manejo de la información de estos a través del establecimiento de un nuevo método y una nueva estructura base en la asignación de códigos que contemplen las futuras actualizaciones o modificaciones a las redes curriculares.

La reorganización se inició con la modificación del listado oficial de cursos del ITUGS, eliminando el registro de los cursos con información duplicada, los no aprobados en las redes curriculares y los que no cuentan con un programa académico con contenido detallado.

Se revisaron e investigaron los créditos aprobados para cada curso, con el objetivo de ordenar el registro de estos. Luego se establecieron los grupos y las áreas que representan el contenido de los cursos con el propósito de clasificar a cada uno dentro de estas.

Como resultado de la clasificación de cursos se obtiene el listado final de los mismos y se presenta el nuevo método para el manejo y asignación de códigos a cada uno; además se realiza un nuevo registro del listado total de cursos, detallando su código, nombre, créditos, red curricular que lo contiene y área a la que pertenece.

### **3.1. Codificación efectiva**

Una codificación efectiva conlleva el establecimiento de un sistema eficiente de asignación de códigos que ayuden al reordenamiento adecuado de la información.

Para la determinación del nuevo método de asignación de códigos se estableció el código de subconjuntos de dígitos significativos; es decir, asignar un código a cada curso, de manera que identifique su pertenencia a un subgrupo ya establecido, un área. Además es necesario seguir algunos lineamientos citados a continuación:

- Establecer códigos concisos, es decir, que no deben ser excesivamente largos. Los códigos contarán únicamente con cuatro dígitos.
- Los códigos asignados deben ser estables. No deben de modificarse aun cuando existan cambios en algún dato, ya sea nombre o créditos de un curso.

- Cada curso deberá tener un código único.
- Los códigos estarán ordenados de manera que la forma de manejar los datos sea más útil.
- En la codificación no se utilizarán letras, únicamente números, con el fin de evitar confusiones en caracteres que sean similares.
- Los códigos deberán seguir una forma perceptible, es decir, deben ser uniformes de acuerdo con la cantidad de dígitos y su representación.
- El nuevo método de codificación tendrá la característica de ser adaptable a las futuras modificaciones.
- El código asignado a cada curso será significativo, es decir, representará parte de la información que contiene, ya que son más fáciles de comprender y trabajar con ellos.

### **3.1.1. Validación de créditos**

El crédito es una unidad que representa la cantidad de tiempo, dedicación y esfuerzo que empleará el estudiante en un curso o actividad académica. El cálculo de créditos debe de realizarse con el mayor cuidado; actualmente en la Universidad de San Carlos de Guatemala se utiliza la equivalencia de un crédito por 16 horas de trabajo teórico o 32 horas de trabajo práctico. Previo a realizar el listado final de cursos se validó la cantidad asignada a cada curso de acuerdo con los registros y certificación de los cursos aprobados en las redes curriculares.

### 3.2. Clasificación de grupos

La estructura de los contenidos para cada red curricular se debe clasificar en diferentes grupos, los cuales en forma general representan fases del proceso de aprendizaje que conforman las mismas, de acuerdo con las carreras técnicas impartidas en el ITUGS se definieron los siguientes: estudios básicos, estudios generales, cursos profesionales y cursos complementarios; cada uno con un número que los identifica como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IX. **Clasificación de grupos**

Identificación	Nombre del grupo
1	Estudios básicos
2	Estudios generales
3	Cursos profesionales
4	Cursos complementarios

Fuente: elaboración propia.

#### 3.2.1. Descripción de grupos

- Estudios básicos: incluyen los cursos que proporcionan al estudiante una formación integral de las disciplinas básicas, ciencias sociales, matemática, física y química, que conforman las áreas fundamentales de toda carrera técnica.
- Estudios generales: este grupo procura desarrollar las competencias necesarias para expresar un pensamiento razonado con capacidad de

análisis orientado a la solución de problemas, a fin de que consoliden la formación del estudiante en la carrera.

- **Cursos profesionales:** constituye el grupo de los cursos que caracterizan las distintas especialidades de cada carrera técnica y desarrollan en el estudiante aptitudes y habilidades que le permitan trabajar profesionalmente a nivel técnico y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.
- **Cursos complementarios:** este grupo se enfoca a fortalecer y complementar la formación académica de los estudiantes, poniendo en práctica los conocimientos, criterios y habilidades adquiridas, vinculándolo a la realidad y ayudándolo a adaptarse mejor con el medio en que llevará a cabo su ejercicio profesional, así como promoverlo a apoyar al desarrollo de la sociedad guatemalteca.

### **3.3. Clasificación de áreas**

Para complementar la reorganización de la información de los cursos se establecieron áreas que representen a los que tienen similar contenido y se encuentren enfocados a la misma ciencia; se determinaron 17 distintas áreas de acuerdo con los cursos impartidos en las diferentes carreras técnicas del ITUGS.

Asimismo, se distribuyeron dentro de los grupos establecidos de acuerdo al proceso de aprendizaje en que se encuentran.

Tabla X. **Clasificación por áreas**

<b>Numero</b>	<b>Nombre del área</b>	<b>Identificación</b>	<b>Grupo al que pertenece</b>
1	Administración	AD	2
2	Alimentos	AL	3
3	Biología	BI	2
4	Ciencias Sociales	CS	1
5	Complementaria	CO	4
6	Diseño	DI	2
7	Electricidad	EL	3
8	Física	FI	1
9	Industrial	IN	2
10	Matemática	MA	1
11	Materiales	MT	2
12	Mecánica	ME	3
13	Procesos de Manufactura	PM	3
14	Química	QU	1
15	Refrigeración y Aire Acondicionado	RA	3
16	Tecnológica	TC	4
17	Térmica	TE	2

Fuente: elaboración propia.

### **3.3.1. Descripción de áreas**

Se describe cada una de las áreas establecidas con el propósito de facilitar la incorporación de nuevos cursos aprobados al control interno, de manera que se mantenga el orden establecido en la asignación de códigos a los cursos. Asimismo, se pretende establecer la base para una futura asignación de coordinadores de áreas, especialistas en el contenido que estas delimitan, para apoyar a los estudiantes y solventar las dudas referentes a los temas que las áreas definen en su descripción.

- **Administración:** el área reúne los cursos que contengan conocimientos acerca de la planificación, organización, dirección y control de recursos, con el fin de maximizar beneficios. Así también se incluyen estructuras empresariales, aspectos económicos y legales que apoyan en la toma de decisiones.
- **Alimentos:** esta área incluye los conocimientos relacionados al análisis del consumo, producción, conservación y control de calidad de alimentos. Además también la función nutrimental de estos y de sistemas de seguridad alimentaria.
- **Biología:** incluye el contenido enfocado al estudio de los seres vivos, así como conocimientos básicos acerca de los procesos biológicos, y los agentes responsables de los mismos.
- **Ciencias Sociales:** el objetivo del área es añadir a la formación del estudiante aspectos sociológicos, económicos y ambientales relacionados con el desempeño de su profesión y asociados a la sociedad en que se desenvuelve.

- Complementaria: los cursos que pertenecen a esta área tienen como objetivo complementar los conocimientos adquiridos en la carrera técnica a través del estudio de temas relacionados y la práctica que pueda desarrollar habilidades necesarias, así como otros temas auxiliares que permitan completar la preparación para trabajar a nivel técnico.
- Diseño: agrega a los estudiantes el conocimiento relacionado con el proceso de diseño de distintos elementos, el análisis necesario de los factores que influyen y la investigación que conlleva.
- Electricidad: su fin es proveer de las herramientas necesarias acerca de la electricidad, de manera que el estudiante aplique conceptos importantes para el desarrollo y diseño de sistemas.
- Física: los cursos del área proponen desarrollar en los estudiantes la capacidad de intuir el comportamiento de fenómenos físicos y de modelar la realidad cualitativa y cuantitativamente, para la solución de problemas de su entorno natural como técnicos.
- Industrial: desarrollar la habilidad de identificar y manejar el conjunto de procesos y operaciones que permitan transformar las materias primas en productos útiles de calidad, obteniendo el mayor beneficio. Igualmente estar calificado para la toma de decisiones en soluciones a problemas.
- Matemática: es parte de la formación básica que debe tener un estudiante; cumple diversas funciones en la formación de este introduciéndolo en el razonamiento abstracto y desarrolla habilidades numéricas esenciales para el estudio de distintos contenidos.

- **Materiales:** desarrollar la capacidad de identificar materiales, conocer los procedimientos de obtención, el estudio de sus estructuras, características, propiedades y aplicaciones.
- **Mecánica:** los cursos que pertenecen al área procuran que el estudiante aplique las ciencias estudiadas en sistemas para el diseño y análisis de diversos elementos usados en la actualidad; que pueda conocer las especificaciones básicas y especiales de maquinarias y herramientas, así como de sistemas de ventilación, vehículos motorizados, entre otras aplicaciones.
- **Procesos de Manufactura:** proveer los fundamentos acerca del funcionamiento de maquinaria y herramientas utilizadas para la deformación, unión y corte de materiales, así como de los procesos conocidos en Guatemala y su relación con otros procesos productivos.
- **Química:** el área se encarga de introducir al estudiante al conocimiento de propiedades y comportamiento de sustancias químicas inorgánicas y orgánicas, así como en la utilización de métodos de análisis químico. Además desarrolla la capacidad para interpretar, y modelar, los fenómenos químicos.
- **Refrigeración y Aire Acondicionado:** proporcionar al estudiante conceptos básicos acerca de la aplicación de refrigeración y acondicionamiento de aire en diferentes ámbitos, así como el conocimiento de sus procesos y solución de problemas reales.
- **Tecnológica:** proveer al estudiante de los conocimientos básicos de diferentes herramientas que procuran al aprovechamiento de la

información para mejorar, sistematizar y automatizar los procesos en una organización. Igualmente reforzar los conceptos de lenguajes que apoyen su trabajo.

- **Térmica:** área enfocada a que el estudiante comprenda conceptos generales acerca de los fenómenos de energía y propiedades relacionadas con la materia, la reacción de esta a las formas de energía, las leyes de transformación de calor a otras formas de energía y viceversa; así como el funcionamiento, instalación, diseño y mantenimiento de maquinaria y la comprensión de mecanismos de combustión interna.

### **3.4. Codificación de cursos para control interno**

Para la definición del nuevo método en la asignación de códigos a los cursos, se clasificó cada uno de los cursos en las 17 áreas establecidas anteriormente, agrupándolos de acuerdo con sus contenidos en el área que los representa.

La propuesta de la nueva codificación de cursos se basa en el establecimiento de un código único de cuatro dígitos para cada curso, de manera que el código asignado identifique al curso de la siguiente manera: los primeros dos dígitos representan el área a la que pertenece y los siguientes dos, el correlativo que identifica al curso dentro de la misma. En la siguiente tabla se presenta el listado de cursos total del ITUGS distribuido por áreas conforme a la propuesta.

Tabla XI. Listado actualizado de cursos

Área	Número	Nombre del curso	Créditos	Código
AD	1	Administración 1	3	0101
	2	Administración 2	3	0102
	3	Evaluación de Proyectos	5	0103
	4	Legislación	3	0104
AL	1	Agroindustria de Frutales y Hortalizas	7	0201
	2	Inocuidad de Alimentos	5	0202
	3	Microbiología de Alimentos	3	0203
	4	Nutrición	3	0204
	5	Procesamiento de Alimentos 1	7	0205
	6	Procesamiento de Alimentos 2	7	0206
	7	Procesos de Aceites y Grasas	5	0207
BI	1	Biología	4	0301
	2	Microbiología General	5	0302
CS	1	Ética Profesional	3	0401
	2	Social Humanística 1	4	0402
	3	Social Humanística 2	4	0403
	1	Dibujo Técnico Mecánico	3	0501
	2	Gestión Ambiental	3	0502
	3	Idioma Técnico 1	2	0503
	4	Idioma Técnico 2	2	0504
	5	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	-	0505
	6	Redacción de Informes	3	0506
	7	Técnica Complementaria 1	3	0507

Continuación tabla XI.

	8	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	3	0508
	9	Técnicas de Estudio e Investigación	3	0509
DI	1	Diseño de Elementos Automotrices	5	0601
EL	1	Circuitos Eléctricos	5	0701
	2	Electricidad y Electrónica Básica	5	0702
	3	Electrónica 1	5	0703
	4	Electrónica 2	5	0704
	5	Electrónica de Potencia	5	0705
	6	Instalaciones Eléctricas	5	0706
FI	1	Física Básica	5	0801
IN	1	Calidad Aplicada a Manufactura	5	0901
	2	Comunicación Industrial	5	0902
	3	Control de Procesos Industriales	5	0903
	4	Metrología y Normas de Calidad	5	0904
	5	Seguridad e Higiene Industrial	3	0905
MA	1	Matemática Básica 1	7	1001
	2	Matemática Básica 2	7	1002
MT	1	Metalurgia y Metalografía	5	1101
	2	Tecnología de los Materiales	4	1102
ME	1	Diferenciales Transmisiones Mecánicas y Automotrices	5	1201
	2	Máquinas Herramientas Básicas	5	1202
	3	Máquinas Herramientas Especiales	5	1203

Continuación tabla XI.

	4	Máquinas y Equipo	5	1204
	5	Montaje y Mantenimiento de Equipos	4	1205
	6	Neumática	5	1206
	7	Sistema de Frenos y <i>Clutches</i>	5	1207
	8	Sistema Eléctrico Automotriz	5	1208
	9	Suspensión y Dirección Automotriz	5	1209
PM	1	Procesos de Manufactura 1	5	1301
	2	Procesos de Manufactura 2	5	1302
	3	Procesos de Soldadura	5	1303
	4	Procesos de Soldadura industrial 1	6	1304
	5	Procesos de Soldadura industrial 2	6	1305
QU	1	Bioquímica	4	1401
	2	Química 2	4	1402
	3	Química Analítica	5	1403
QU	4	Química General 1	3	1404
	5	Química Orgánica	5	1405
RA	1	Aire Acondicionado 1	5	1501
	2	Aire Acondicionado 2	5	1502
	3	Climatización y Aire Acondicionado	5	1503
	4	Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	3	1504
	5	Refrigeración 1	5	1505
	6	Refrigeración 2	5	1506

Continuación tabla XI

TC	1	Control Numérico Computarizado CNC	6	1601
	2	Controles Lógicos Programables PLC	5	1602
	3	Lenguajes de Software	5	1603
	4	Robótica	5	1604
TE	1	Mecánica de Fluidos	4	1701
	2	Motores de Combustión Interna 1	5	1702
	3	Motores de Combustión Interna 2	5	1703
	5	Termodinámica	4	1705
	6	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	6	1706

Fuente: elaboración propia.

#### 3.4.1. Ventajas del nuevo método

La nueva codificación y método para la asignación de códigos a cursos tiene la característica de ser adaptable, pues contempla las futuras actualizaciones y/o modificaciones que puedan realizarse al añadir un nuevo curso en las redes curriculares, de manera que se pueda continuar con el correlativo que identifica al curso según el área a la que pertenezca.

Figura 2. **Ventajas de la reorganización de cursos**



Fuente: elaboración propia.

### **3.5. Diseño de red curricular actualizada**

Con los cambios realizados en la codificación de cursos se diseñó un nuevo formato, amigable al estudiante, para cada una de las redes curriculares de las carreras técnicas impartidas en el ITUGS.

Es importante mencionar que luego de validar la cantidad de créditos asignados a cada curso, existirá una variación en el total de créditos aprobados en mayo del 2011, para las siguientes carreras: Metal Mecánica (un crédito más), Refrigeración y Aire Acondicionado (dos créditos menos) y en Mecánica Automotriz (tres créditos menos); no está de más mencionar la importancia de definir una misma cantidad total de créditos para todas las carreras técnicas.

#### **3.5.1. Procesos de Manufactura**

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Procesos de Manufactura identificada con el código 01.

Esta carrera se encuentra dividida en seis ciclos, con un total de 129 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan a continuación

Tabla XII. **Red curricular actualizada de la carrera de Procesos de Manufactura**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1204	Máquinas y Equipo	1404-0508-1002	5
	1303	Procesos de Soldadura	1404-0801-1002	5
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3

Continuación tabla XII.

IV	1101	Metalurgia y Metalografía	0504-0101	5
	1301	Procesos de Manufactura 1	0504-1102- 1204-0702-0501	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	0401	Ética Profesional	0101	4
	0104	Legislación	60 créditos	3
	1202	Máquinas Herramientas Básicas	0504-1204-0702	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	1302	Procesos de Manufactura 2	1301	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1705	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	1101-1202	6
	1601	Control Numérico Computarizado CNC	1101-1202	6
	1203	Máquinas Herramientas Especiales	1101-1202	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. Metal Mecánica

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Metal Mecánica identificada con el código 02.

Se divide en seis ciclos con un total de 130 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla XIII. **Red curricular actualizada de la carrera de Metal Mecánica**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1204	Máquinas y Equipo	1404-0508-1002	5
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	1101	Metalurgia y Metalografía	0504-1102	5
	1304	Procesos de Soldadura industrial 1	0504-1102-0702	6
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3

Continuación tabla XIII.

	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0102	Administración 2	0101	3
	1202	Máquinas Herramientas Básicas	0504-1204-0702	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	0901	Calidad Aplicada a Manufactura	1101-1202-1304	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1705	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	1101	6
	1601	Control Numérico Computarizado CNC	1101-1202-1304	6
	1305	Procesos de Soldadura industrial 2	1304	6
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.3. Electrónica

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Electrónica identificada con el código 03. Esta se encuentra dividida en seis ciclos con un total de 134 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan en la tabla siguiente.

Tabla XIV. **Red curricular actualizada de la carrera de Electrónica**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
	0702	Electrónica y Electricidad Básica	1001-1404	5
III	0101	Administración 1	0402	3
	0701	Circuitos Eléctricos	1404-1002-0801-0702	5
	0703	Electrónica 1	1404-1002-0801-0702	5
	1603	Lenguajes de Software	1404-1002-0801-0702	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3

Continuación tabla XIV.

IV	0705	Electrónica de Potencia	0504-0703	5
	0902	Comunicación Industrial	0504-0703-0701-1603	5
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0704	Electrónica 2	0504-0703-0701	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	0706	Instalaciones Eléctricas	0705	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1604	Robótica	0705-0902-0704	5
	0903	Control de Procesos Industriales	0705-0902-0704	5
	1602	Controles Lógicos Programables PLC	0705-0902-0704	5
	1206	Neumática	0705-0902-0704	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.4. Refrigeración y Aire Acondicionado

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Refrigeración y Aire Acondicionado, identificada con el código 04. Esta se divide en seis ciclos, con un total de 128 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan en la tabla siguiente.

Tabla XV. **Red curricular actualizada de la carrera de Refrigeración y Aire Acondicionado**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7

Continuación tabla XV.

III	1505	Refrigeración 1	1002-0801-0507	5
	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1704	Termodinámica	1404-1002-0801	4
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-1002-0801	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	1303	Procesos de Soldadura	1404-1002-0801	5
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	1506	Refrigeración 2	0504-1505-1102- 1704	5
	1501	Aire Acondicionado 1	0504-1505-1102- 1704	5
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0102	Administración 2	0101	3
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	1504	Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	1506-1501	3
	1502	Aire Acondicionado 2	1501	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1602	Controles Lógicos Programables PLC	1506-1501	5
	1206	Neumática	1506-1501	5

Continuación tabla XV.

VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Producción Alimentaria

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Producción Alimentaria, identificada con el código 05. Esta se divide en seis ciclos, con un total de 129 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla XVI. **Red curricular actualizada de la carrera de Producción Alimentaria**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4

Continuación tabla XVI.

II	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0301	Biología	1404	4
	1405	Química Orgánica	1404	5
	0101	Administración 1	403	3
	1402	Química 2	1404	4
	0302	Microbiología General	1404	5
IV	1401	Bioquímica	1402	4
	0203	Microbiología de Alimentos	0301	3
	0205	Procesamiento de Alimentos 1	0101-0302	7
	0207	Procesos de Aceites y Grasas	1402	5
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0201	Agroindustria de Frutales y Hortalizas	0301-1402	7
V	0204	Nutrición	1401-0207	3
	0502	Gestión Ambiental	1402	3
	1403	Química Analítica	1402	5
	0904	Metrología y Normas de Calidad	0401	5
	0202	Inocuidad de Alimentos	0203-0302	5
	0206	Procesamiento de Alimentos 2	0203-0205	7
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.6. Mecánica Automotriz

Se presenta la propuesta del nuevo formato para la red curricular de la carrera técnica Mecánica Automotriz identificada con el código 06. Esta se divide en seis ciclos, con un total de 138 créditos. El código, los prerrequisitos y los créditos de cada uno de los cursos se detallan en la tabla siguiente.

Tabla XVII. **Red curricular actualizada de la carrera de Mecánica Automotriz**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0402	3
	1701	Mecánica de Fluidos	1404-0801-1002	4
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4

Continuación tabla XVII.

	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	1303	Procesos de Soldadura	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	0102	Administración 2	0101	3
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	1702	Motores de Combustión Interna 1	0504-1102	5
	1704	Termodinámica	0504-0702	4
	0601	Diseño de Elementos Automotrices	0504-1102-1303	5
V	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1208	Sistema Eléctrico Automotriz	0702-1702	5
	1207	Sistema de Frenos y <i>Clutches</i>	1704-0601	5
	1703	Motores de Combustión Interna 2	1702	5
	1201	Diferenciales Transmisiones Mecánicas y Automotrices	1704-0601	5
	1209	Suspensión y Dirección Automotriz	1704-0601	5
	1503	Climatización y Aire Acondicionado	1704	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V ciclo aprobado	-
	1205	Montaje y Mantenimiento de Equipos	V ciclo aprobado	4
	0103	Evaluación de Proyectos	V ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.



## **4. IMPLEMENTACIÓN**

### **4.1. Proceso de actualización de cursos**

Para la ejecución del nuevo método propuesto en la asignación de códigos a los cursos y la actualización del manejo de la información de estos, se propone realizar una implementación directa, es decir, abandonar el método antiguo y adoptar inmediatamente el nuevo; para esto es necesario cumplir con varios pasos que se detallan a continuación.

#### **4.1.1. Presentación a las autoridades del ITUGS**

Para la presentación de la propuesta es necesario considerar a quienes formarán parte de la audiencia, para organizarla previamente de acuerdo con estos. Siempre es importante presentar los puntos principales justificando cada uno de estos, una introducción que despierte el interés de la audiencia, las conclusiones haciendo énfasis en los beneficios y las recomendaciones.

Una de las funciones con las que debe cumplir la unidad de Control Académico del ITUGS es controlar y velar por seguridad de la información académica que se procesa en el instituto, de manera que antes de iniciar con la implementación de las modificaciones es necesario buscar el consentimiento y validar el registro final de la información de cursos con el encargado de la unidad; la presentación estará enfocada a mostrar los beneficios en el manejo de información, la facilidad de búsqueda y la eliminación de registros duplicados que contempla la propuesta.

Con el respaldo de la unidad de Control Académico del ITUGS se realiza la presentación de la propuesta final a la Dirección del Instituto, la cual se encuentra a cargo del director designado por el Consejo Directivo del Instituto y que está integrada por las siguientes dependencias: Área de apoyo secretarial, Coordinación académica, Departamento administrativo, Planificación, Control Académico y Coordinación y Mantenimiento de Conservación de Áreas verdes.

Para la presentación de la propuesta a la dirección del instituto se dará mayor importancia a las actividades orientadas a mejorar el funcionamiento interno y manejo de información de cursos, pues parte de las funciones de esta es velar por el registro y presentación oportuna de la información estadística necesaria para el buen funcionamiento de la institución, así como velar por el buen funcionamiento de las actividades académicas y administrativas e informar periódicamente al Consejo Directivo respecto de las marchas de las labores del Tecnológico.

Debido a que la mayor parte de modificaciones afectarán el control interno de información de cursos y servirán como apoyo para cumplir con los objetivos y mejorar el funcionamiento interno del instituto, se buscará la aprobación de la dirección y se presentará e informará al Consejo Directivo del ITUGS.

La presentación al Consejo Directivo del instituto tendrá como referencia la función que tiene este en la aprobación de normativos y/o guías internas, enmarcados dentro de las leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que sean necesarias para el funcionamiento adecuado del instituto; en esta se hará la mención de la necesidad que se generó de una reorganización de los cursos y actualización del proceso interno de asignación de códigos a estos.

Se enfocará en demostrar las ventajas que evidencien el buen funcionamiento del Instituto, así como en la confiabilidad que proporcionará la información luego de las modificaciones hechas en el registro de información de cursos.

#### **4.1.2. Aprobación**

Con el respaldo de las autoridades del ITUGS, el Consejo Directivo se encargará de dar la autorización final a través de la realización del acta en la que se publicarán oficialmente las modificaciones y la actualización que afecta el manejo interno de la información de cursos.

#### **4.1.3. Registro en el sistema de Control Académico**

Contando con la autorización de las autoridades respecto de la implementación de la propuesta a través del acta, se procede a la actualización de los registros en la base de datos.

Para realizar la habilitación de los nuevos registros de información de cursos se debe contar adicionalmente con la participación activa del personal administrativo de Control Académico, ya que es la unidad responsable que hará uso en forma directa del nuevo método y registros de información.

Es necesario tomar el tiempo necesario para capacitar al encargado de Control Académico, explicando las ventajas anteriormente mencionadas y la forma en que funciona el nuevo método de asignación de códigos a cursos. Adicionalmente, es importante mencionar que el personal implicado debe tener conocimientos de los programas de Microsoft Office, que son los que se utilizarán para el manejo de la base de datos.

Además, como parte del proceso de implementación se proporcionará la información modificada al departamento de procesamiento de datos de la USAC, pues es el encargado del control de los registros en el sistema, detallando los cambios en el registro de los códigos asignados a los cursos, de tal manera que se establezca la base de la estructura de codificación. Asimismo se proveerán las modificaciones de información al departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

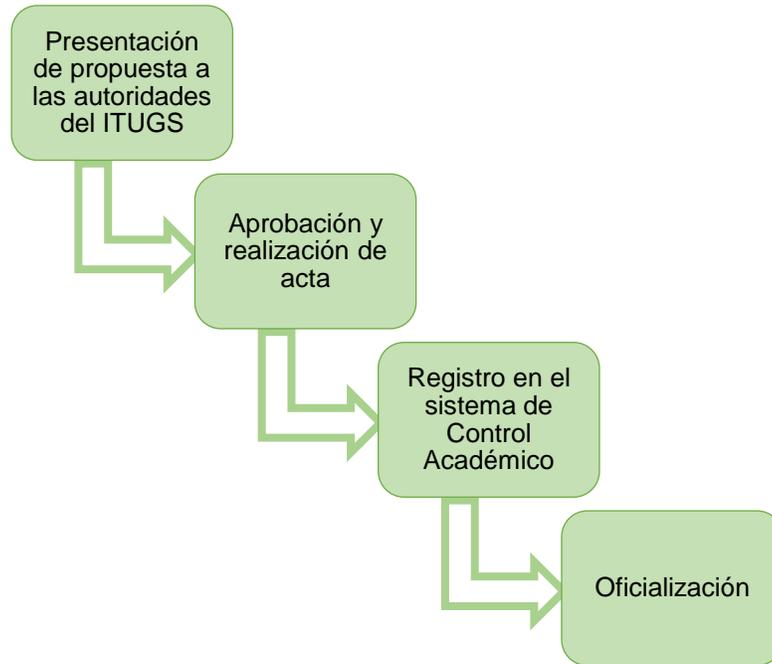
Con los cambios ya realizados en el sistema de la USAC, Control Académico del ITUGS podrá cumplir su función de certificar verazmente los cursos de los estudiantes, las notas, cierres de pénsum y/o actas a los estudiantes activos o inactivos, o a los egresados que lo requieran con la información actualizada.

#### **4.1.4. Oficialización**

La aprobación de la propuesta se publicará oficialmente en el acta que presente el secretario del Consejo Directivo, luego de la reunión en la se discutan y presenten los acuerdos adoptados.

A través del acta se dará validez a la propuesta y se procederá a realizar la comunicación oficial de la actualización del control en la codificación de los cursos impartidos y las modificaciones que esta conlleva. Igualmente se darán a conocer los cambios a todo el personal del instituto así como a sus estudiantes.

Figura 3. **Proceso de implementación**



Fuente: elaboración propia.



## **5. CONTROL Y SEGUIMIENTO**

### **5.1. Propuesta de sostenibilidad**

Las actualizaciones en las redes curriculares deben de realizarse constantemente a través de un sistema de control periódico con el propósito de cumplir con la demanda de la sociedad guatemalteca actual, consecuente a estas actualizaciones la información que se maneja en Control Académico, específicamente de los cursos, se modificará de acuerdo con estas. Por lo que el proceso interno establecido en la propuesta para la codificación de cursos ha sido evaluado, determinándose la manera que pueda contemplar estas actualizaciones.

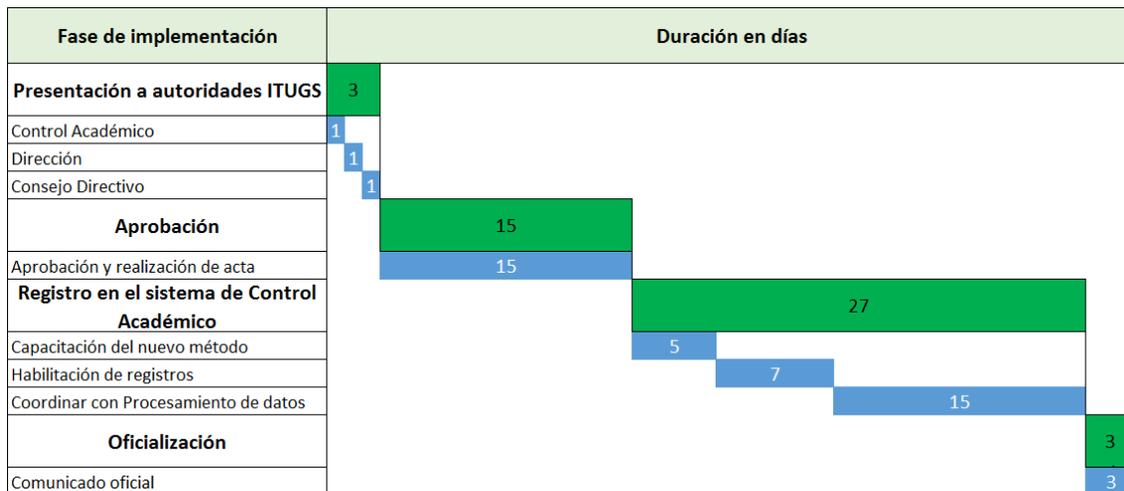
La parte del control que se debe mantener en un proceso interno, como la codificación de cursos, es muy importante para que se mantengan sus características esenciales y el cumplimiento de los objetivos planteados, como:

- Facilitar el procesamiento de información, la recuperación y/o localización de la misma.
- Establecer la identificación única de cursos.
- Permitir la clasificación de información, de manera que se pueda distinguir entre clases o grupos y se posibilite el establecimiento de relaciones entre los diferentes cursos codificados.

### 5.1.1. Evaluación de las fases de implementación

El plan para la implementación de la propuesta se ha desarrollado de acuerdo con los requerimientos del instituto, para realizar una actualización efectiva en la codificación de cursos se definieron periodos de tiempo admisibles para cada fase de la implementación, siendo el tiempo total efectivo para la implementación de la propuesta de 48 días hábiles.

Figura 4. Fases de implementación



Fuente: elaboración propia.

### 5.1.2. Revisiones del sistema de control interno

Luego de implementar el nuevo método de asignación de códigos a los cursos, es necesario mantener el control de los registros que se lleven en la base de datos para evitar una vuelta al uso del método anterior, agregando códigos innecesarios para los mismos. Es responsabilidad de la dirección del instituto mantener el orden, supervisando que la información se encuentre actualizada.

Para mantener un control de la información dentro de la base de datos de los cursos existirá una columna que registrará la fecha en la que el curso fue aprobado y agregado a las redes curriculares, mes y año, la cual servirá para llenar los campos en la plantilla de seguimiento.

La revisión de la información de cursos en el instituto se realizará en periodos de seis meses a través del formato mostrado en la figura 6.

Además, los resultados de la información también servirán para proporcionar datos al departamento de Registro y Estadística y dar apoyo para el buen funcionamiento de Control Académico.

El enfoque de estas revisiones es analizar el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo con las actividades desarrolladas, luego de dejar un registro de ellas; además de llevar un control del avance de todo el proceso de implementación.

Figura 5. Plantilla de seguimiento

## CONTROL DE CURSOS



Primer semestre       Vacaciones junio  
 Segundo semestre       Vacaciones diciembre

Año \_\_\_\_\_

No.	Área	Total de cursos en el área	Cantidad de cursos impartidos
01	Administración		
02	Alimentos		
03	Biología		
04	Ciencias Sociales		
05	Complementaria		
06	Diseño		
07	Electricidad		
08	Física		
09	Industrial		
10	Matemática		
11	Materiales		
12	Mecánica		
13	Procesos de Manufactura		
14	Química		
15	Refrigeración y AC		
16	Tecnológica		
17	Térmica		
<b>TOTAL</b>			

Responsable \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. A partir del análisis realizado al manejo de la información de cursos y al método utilizado para asignación de códigos de la unidad Control Académico del Instituto Tecnológico Guatemala Sur, luego de identificar las necesidades de una actualización, entre las cuales se incluye una reorganización completa de codificación de cursos, se desarrolló una nueva base de datos que contiene los registros actualizados de la información necesaria, evitando la duplicación de esta y manteniendo un orden que facilite la búsqueda de datos.
2. A través de la reorganización se estableció un nuevo método para la asignación de códigos; como consecuencia de este se deriva una nueva nomenclatura basada en el plan de desarrollo de la Universidad de San Carlos de Guatemala iniciado desde 1976, para el código de cada curso impartido en el ITUGS, por medio de la cual se puedan identificar mejor cada uno de estos, según el área a la cual pertenezcan.
3. Como resultado de la actualización se elaboró el diseño de un formato actualizado para la red de cada una de las seis carreras técnicas del ITUGS, que facilita la visualización de cursos en cada uno de los ciclos, así como los créditos, prerrequisitos y la nueva codificación de cada curso.
4. De acuerdo con la nueva organización de la información de cursos, el manejo de esta y la clasificación establecida para cada uno de ellos, en

los grupos y áreas definidos, se establece una base en la estructura de codificación, considerando futuras modificaciones en el sistema interno de control académico. Además se determinó que la información manejada a través de los nuevos registros en la base de datos, proporciona y colabora en la mejora de confiabilidad de la información debido al orden y nuevo control de registros en esta.

## RECOMENDACIONES

1. Sensibilizar al personal administrativo, personal docente y estudiantes del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, acerca de la nueva actualización de la información de cursos, para dar a conocer su importancia y aporte en el funcionamiento adecuado del mismo, de manera que puedan conocerse las ventajas significativas cuando se dé el cumplimiento de los objetivos planteados en general, así como en cada uno de los departamentos pertenecientes al ITUGS.
2. La unidad de Control Académico del Instituto Universitario Guatemala Sur es la responsable de la utilización adecuada del nuevo método de asignación de cursos, de la base de datos con información de estos y de los registros periódicos de las plantillas de seguimiento, de manera que a través de estos se maneje adecuadamente la información de cursos.
3. Es importante coordinar con el departamento de procesamiento de datos las modificaciones que deberán realizarse en el sistema de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de manera que se pueda completar la actualización. Asimismo, proporcionar las modificaciones al departamento de Registro y Estadística de la Universidad.
4. La Dirección del Instituto Universitario Guatemala Sur, será la encargada de garantizar el seguimiento del control de la información de cursos y de validar anualmente los registros en las plantillas de seguimiento de dicho año.



## BIBLIOGRAFÍA

1. *Catálogo de estudios 2005*. Universidad San Carlos de Guatemala. 50 p.
2. CORREA URIBE, Guillermo; ROSERO JIMÉNEZ, Sonia Lucia; SEGURA JIMÉNEZ, Herlaynne. *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la Escuela Interamericana de Bibliotecología*. [en línea]. <<http://eprints.rclis.org/12325/1/ARTICULO4.pdf>> [Consulta: septiembre de 2013].
3. GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Blanca Estela. *Las características de la estructura curricular y programas de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: 2005. 326 p.
4. HAMMER, Michael; CHAMPY, James. *Reingeniería*. Colombia: Norma, 1994. 226 p.
5. *Informe del convenio de cooperación académica y científica no. 886.253.5 entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y el IESALC*. Contrato no. 886.331.5. Guatemala, 2005. 90 p.
6. KENDALL, Kenneth; KENDALL Julie. *Análisis y diseño de sistemas*. 6a ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 2005. 726 p.

7. LIPSCHUTZ, Martin; LIPSCHUTZ, Seymour. *Procesamiento de datos*. México: McGraw-Hill. 1982. 218 p.
8. RUBLE, David. *Análisis y diseño práctico de sistemas cliente/servidor con GUI*. 2a ed. México: Prentice Hall, 1998. 514 p.
9. SENN, James. *Análisis y diseño de sistemas de información*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1992. 942 p.
10. VARELA SALAS, Leticia; BACA PUMAREJO, José Rafael *La gestión del conocimiento*. [en línea]. <<http://www.eumed.net/rev/cccss/10/vsbgp.htm>> [Consulta: noviembre de 2013].
11. YOURDON, Edward, *Análisis estructurado moderno*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1989. 305 p.

## APÉNDICES

### Apéndice 1. Registro de la clasificación de grupos y áreas para los cursos del ITUGS

#### CLASIFICACIÓN DE GRUPOS Y ÁREAS

GRUPO	
Nombre	Identificación
Estudios básicos	1
Estudios generales	2
Cursos profesionales	3
Cursos complementarios	4

CARRERAS	
Nombre	Identificación
Procesos de Manufactura	01
Metal Mecánica	02
Electrónica	03
Refrigeración y Aire Acondicionado	04
Producción Alimentaria	05
Mecánica Automotriz	06

ÁREAS			
Identificación	Número	Nombre	Grupo
AD	01	Administración	2
AL	02	Alimentos	3
BI	03	Biología	2
CS	04	Ciencias Sociales	1
CO	05	Complementaria	4
DI	06	Diseño	2
EL	07	Electricidad	3
FI	08	Física	1
IN	09	Industrial	2
MA	10	Matemática	1
MT	11	Materiales	2
ME	12	Mecánica	3
PM	13	Procesos de Manufactura	3
QU	14	Química	1
RA	15	Refrigeración y AC	3
TC	16	Tecnológica	4
TE	17	Térmica	2

Fuente: elaboración propia.





Apéndice 4. **Red curricular de Procesos de Manufactura actualizada**

**CARRERA TÉCNICO EN PROCESOS DE MANUFACTURA**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1204	Máquinas y Equipo	1404-0508-1002	5
	1303	Procesos de Soldadura	1404-0801-1002	5
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	1101	Metalurgia y Metalografía	0504-0101	5
	1301	Procesos de Manufactura 1	0504-1102-1204-0702-0501	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	0401	Ética Profesional	0101	4
	0104	Legislación	60 créditos	3
	1202	Máquinas Herramientas Básicas	0504-1204-0702	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	1302	Procesos de Manufactura 2	1301	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1705	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	1101-1202	6
	1601	Control Numérico Computarizado CNC	1101-1202	6
	1203	Máquinas Herramientas Especiales	1101-1202	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Red curricular de Metal Mecánica actualizada**

**CARRERA TÉCNICO EN METAL MECÁNICA**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1204	Máquinas y Equipo	1404-0508-1002	5
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	1101	Metalurgia y Metalografía	0504-1102	5
	1304	Procesos de Soldadura Industrial 1	0504-1102-0702	6
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0102	Administración 2	0101	3
	1202	Máquinas Herramientas Básicas	0504-1204-0702	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	0901	Calidad Aplicada a Manufactura	1101-1202-1304	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1705	Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	1101	6
	1601	Control Numérico Computarizado CNC	1101-1202-1304	6
	1305	Procesos de Soldadura Industrial 2	1304	6
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. Red curricular de Electrónica actualizada

**CARRERA TÉCNICO EN ELECTRÓNICA**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1001-1404	5
III	0101	Administración 1	0402	3
	0701	Circuitos Eléctricos	1404-1002-0801-0702	5
	0703	Electrónica 1	1404-1002-0801-0702	5
	1603	Lenguajes de Software	1404-1002-0801-0702	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	0705	Electrónica de Potencia	0504-0703	5
	0902	Comunicación Industrial	0504-0703-0701-1603	5
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0704	Electrónica 2	0504-0703-0701	5
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	0706	Instalaciones Eléctricas	0705	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1604	Robótica	0705-0902-0704	5
	0903	Control de Procesos Industriales	0705-0902-0704	5
	1602	Controles Lógicos Programables PLC	0705-0902-0704	5
	1206	Neumática	0705-0902-0704	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Red curricular de Refrigeración y Aire Acondicionado actualizada**

**CARRERA TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	1505	Refrigeración 1	1002-0801-0507	5
	0101	Administración 1	0403	3
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	1704	Termodinámica	1404-1002-0801	4
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-1002-0801	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	1303	Procesos de Soldadura	1404-1002-0801	5
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	1506	Refrigeración 2	0504-1505-1102-1704	5
	1501	Aire Acondicionado 1	0504-1505-1102-1704	5
	0104	Legislación	60 créditos	3
0102	Administración 2	0101	3	
V	0904	Metrología y Normas de Calidad	80 créditos	5
	1504	Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	1506-1501	3
	1502	Aire Acondicionado 2	1501	5
	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1602	Controles Lógicos Programables PLC	1506-1501	5
	1206	Neumática	1506-1501	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8. **Red curricular de Producción Alimentaria actualizada**

**CARRERA TÉCNICO EN PRODUCCIÓN ALIMENTARIA**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0301	Biología	1404	4
	1405	Química Orgánica	1404	5
	0101	Administración 1	403	3
	1402	Química 2	1404	4
	0302	Microbiología General	1404	5
IV	1401	Bioquímica	1402	4
	0203	Microbiología de Alimentos	0301	3
	0205	Procesamiento de Alimentos 1	0101-0302	7
	0207	Procesos de Aceites y Grasas	1402	5
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0201	Agroindustria de Frutales y Hortalizas	0301-1402	7
V	0204	Nutrición	1401-0207	3
	0502	Gestión Ambiental	1402	3
	1403	Química Analítica	1402	5
	0904	Metrología y Normas de Calidad	0401	5
	0202	Inocuidad de Alimentos	0203-0302	5
	0206	Procesamiento de Alimentos 2	0203-0205	7
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. **Red curricular de Mecánica Automotriz actualizada**

**CARRERA TÉCNICO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**  
**HOJA PÉNSUM**

Ciclo	Código	Curso	Prerrequisito	Créditos
I	0509	Técnicas de Estudio e Investigación	-	3
	1001	Matemática Básica 1	-	7
	0402	Social Humanística 1	-	4
	1404	Química General 1	-	3
	0507	Técnica Complementaria 1	-	3
	0503	Idioma Técnico 1	-	2
II	0508	Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)	0507	3
	0403	Social Humanística 2	0402	4
	0504	Idioma Técnico 2	0503	2
	0801	Física Básica	1001-1404	5
	0506	Redacción de Informes	0509	3
	1002	Matemática Básica 2	1001	7
III	0101	Administración 1	0402	3
	1701	Mecánica de Fluidos	1404-0801-1002	4
	1102	Tecnología de los Materiales	1404-0801	4
	0702	Electricidad y Electrónica Básica	1404-0801-1002	5
	1303	Procesos de Soldadura	1404-0801-1002	5
	0501	Dibujo Técnico Mecánico	0508	3
IV	0102	Administración 2	0101	3
	0401	Ética Profesional	0101	3
	0104	Legislación	60 créditos	3
	0905	Seguridad e Higiene Industrial	60 créditos	3
	1702	Motores de Combustión Interna 1	0504-1102	5
	1704	Termodinámica	0504-0702	4
	0601	Diseño de Elementos Automotrices	0504-1102-1303	5
V	0502	Gestión Ambiental	0905	3
	1208	Sistema Eléctrico Automotriz	0702-1702	5
	1207	Sistema de Frenos y Clutches	1704-0601	5
	1703	Motores de Combustión Interna 2	1702	5
	1201	Diferenciales Transmisiones Mecánicas y Automotrices	1704-0601	5
	1209	Suspensión y Dirección Automotriz	1704-0601	5
	1503	Climatización y Aire Acondicionado	1704	5
VI	0505	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	V Ciclo aprobado	-
	1205	Montaje y Mantenimiento de Equipos	V Ciclo aprobado	4
	0103	Evaluación de Proyectos	V Ciclo aprobado	5

Fuente: elaboración propia.



# ANEXOS

## Anexo 1. Red curricular de Procesos de Manufactura

### CARRERA TÉCNICO EN PROCESOS DE MANUFACTURA

#### HOJA PENSUM 2011

(Aprobado por el Consejo Directivo, Punto Tercero, inciso 3.2 del Acta No. 03-2011 del 30/5/2011)

I CICLO			III CICLO			V CICLO		
CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE
<input type="checkbox"/> 01001 Técnicas de Estudio e Investigación	--	3	<input type="checkbox"/> 01197 Administración 1	008	3	<input type="checkbox"/> 01013 Metrología y Normas de Calidad	80 CRE	5
<input type="checkbox"/> 01002 Técnica Complementaria 1	--	3	<input type="checkbox"/> 01193 Tecnología de los Materiales	005-011	5	<input type="checkbox"/> 01027 Procesos de Manufactura 2	020	5
<input type="checkbox"/> 01003 Social Humanística 1	--	4	<input type="checkbox"/> 01194 Máquinas y Equipo	005-007-191	5	<input type="checkbox"/> 01208 Gestión Ambiental	022	3
<input type="checkbox"/> 01004 Idioma Técnico 1	--	2	<input type="checkbox"/> 01195 Procesos de Soldadura	005-011-191	5	<input type="checkbox"/> 01201 Tratamientos Térmicos y Ensayo de Materiales	019-199	6
<input type="checkbox"/> 01005 Química General 1	--	3	<input type="checkbox"/> 01196 Electricidad y Electrónica Básica	005-011-191	5	<input type="checkbox"/> 01202 Control Numérico Computarizado CNC	019-199	6
<input type="checkbox"/> 01006 Matemática Básica 1	--	7	<input type="checkbox"/> 01197 Dibujo Técnico Mecánico	007	3	<input type="checkbox"/> 01203 Máquinas-Herramientas Especiales	019-199	5
II CICLO			IV CICLO			VI CICLO		
CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE
<input type="checkbox"/> 01007 Técnica Complementaria 2 (Autocad)	002	3	<input type="checkbox"/> 01019 Metalurgia y Metalografía	009-192	3	<input type="checkbox"/> 01031 Práctica Profesional Supervisada (PPS)	VC*	-
<input type="checkbox"/> 01008 Social Humanística 2	003	4	<input type="checkbox"/> 01020 Procesos de Manufactura 1	009-193-194-196-197	5	<input type="checkbox"/> 01204 Evolución de Proyectos	VC*	5
<input type="checkbox"/> 01009 Idioma Técnico 2	004	2	<input type="checkbox"/> 01022 Seguridad e Higiene Industrial	60 CRE	3			
<input type="checkbox"/> 01011 Física Básica	005-006	5	<input type="checkbox"/> 01024 Ética Profesional	192	3			
<input type="checkbox"/> 01012 Redacción de Informes	001	3	<input type="checkbox"/> 01198 Legislación	60 CRE	3			
<input type="checkbox"/> 01019 Matemática Básica 2	006	7	<input type="checkbox"/> 01199 Máquinas-Herramientas Básicas	009-194-196	5			

VC\* = HASTA V CICLO APROBADO

PRE = PRERREQUISITO

CRE = CREDITO (TOTAL 129) MAYO 2011

TOTAL CURSOS = 32

Fuente: Control Académico ITUGS.

Anexo 2. Red curricular de Metal Mecánica

**CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN METAL MECÁNICA**  
**HOJA PENSUM 2011**  
 (Aprobado por el Consejo Directivo, Punto Tercero, inciso 3.2 del Acta No. 03-2011 del 30/5/2011)

I CICLO		PRE	CRE	III CICLO		PRE	CRE	V CICLO		PRE	CRE
CODIGO				CODIGO				CODIGO			
<input type="checkbox"/>	02032 Social Humanística 1	--	4	<input type="checkbox"/>	02157 Administración 1	038	3	<input type="checkbox"/>	02049 Metrología y Normas de Calidad	80 CRE	5
<input type="checkbox"/>	02033 Matemática Básica 1	--	7	<input type="checkbox"/>	02158 Tecnología de los Materiales	034-040	3	<input type="checkbox"/>	02057 Calidad Aplicada a Manufactura	055-164-165	5
<input type="checkbox"/>	02034 Química General 1	--	3	<input type="checkbox"/>	02159 Máquinas y Equipo	034-042-156	5	<input type="checkbox"/>	02166 Gestión Ambiental	052	3
<input type="checkbox"/>	02035 Técnicas de Estudio e Investigación	--	3	<input type="checkbox"/>	02160 Electricidad y Electrónica Básica	034-040-156	5	<input type="checkbox"/>	02167 Tratamientos Térmicos	055	6
<input type="checkbox"/>	02036 Técnica Complementaria 1	--	3	<input type="checkbox"/>	02161 Dibujo Técnico Mecánico	042	3	<input type="checkbox"/>	02168 Control Numérico Computarizado CNC	055-164-165	6
<input type="checkbox"/>	02037 Idioma Técnico 1	--	2					<input type="checkbox"/>	02169 Proceso de Soldadura Industrial 2	165	6
II CICLO		PRE	CRE	IV CICLO		PRE	CRE	VI CICLO		PRE	CRE
CODIGO				CODIGO				CODIGO			
<input type="checkbox"/>	02038 Social Humanística 2	032	4	<input type="checkbox"/>	02052 Seguridad e Higiene Industrial	60 CRE	3	<input type="checkbox"/>	02062 Práctica Profesional Supervisada (PPS)	VC*	-
<input type="checkbox"/>	02040 Física Básica	033	5	<input type="checkbox"/>	02055 Metalurgia y Metalografía	043-158	5	<input type="checkbox"/>	02170 Evaluación de Proyectos	VC*	5
<input type="checkbox"/>	02042 Técnica Complementaria 2 (Autocad)	036	3	<input type="checkbox"/>	02058 Ética Profesional	157	3				
<input type="checkbox"/>	02043 Idioma Técnico 2	033	2	<input type="checkbox"/>	02162 Administración 2	157	3				
<input type="checkbox"/>	02048 Redacción de Informes	035	3	<input type="checkbox"/>	02163 Legislación	60 CRE	3				
<input type="checkbox"/>	02156 Matemática Básica 2	033	7	<input type="checkbox"/>	02164 Máquinas-Herramientas Básicas	043-159-160	5				
				<input type="checkbox"/>	02165 Procesos de Soldadura Industrial 1	043-158-160	6				

VC\* = HASTA V CICLO APROBADO  
 PRE = PRERREQUISITO  
 CRE = CREDITO (TOTAL 129) MAYO 2011  
 TOTAL CURSOS = 32

Fuente: Control Académico ITUGS.



Anexo 4.

Red curricular de Refrigeración y Aire Acondicionado

**CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**  
**HOJA PENSUM 2011**  
 (Aprobado por el Consejo Directivo, Punto Tercero, inciso 3.2 del Acta No. 03-2011 del 30/5/2011)

I CICLO		III CICLO		V CICLO	
CÓDIGO	PRE	CÓDIGO	PRE	CÓDIGO	PRE
<input type="checkbox"/> 04094 Social Humanística 1	--	<input type="checkbox"/> 04110 Refrigeración 1	101-102-103	<input type="checkbox"/> 04120 Metrología y Normas de Calidad	80 CRE
<input type="checkbox"/> 04095 Matemática Básica 1	7	<input type="checkbox"/> 04180 Administración 1	100	<input type="checkbox"/> 04122 Mantenimiento de Equipos de Refrigeración	116-117
<input type="checkbox"/> 04096 Química General 1	3	<input type="checkbox"/> 04181 Tecnología de los Materiales	096-102	<input type="checkbox"/> 04123 Aire Acondicionado 2	117
<input type="checkbox"/> 04097 Técnicas de Estudio e Investigación	3	<input type="checkbox"/> 04182 Termodinámica	096-101-102	<input type="checkbox"/> 04187 Gestión Ambiental	114
<input type="checkbox"/> 04098 Técnica Complementaria 1	3	<input type="checkbox"/> 04183 Electricidad y Electrónica Básica	096-101-102	<input type="checkbox"/> 04188 controles Lógicos Programables (PLC)	116-117
<input type="checkbox"/> 04099 Idioma Técnico 1	2	<input type="checkbox"/> 04184 Dibujo Técnico Mecánico	103	<input type="checkbox"/> 04189 Neumática	116-117
II CICLO		IV CICLO		VI CICLO	
CÓDIGO	PRE	CÓDIGO	PRE	CÓDIGO	PRE
<input type="checkbox"/> 04100 Social Humanística 2	094	<input type="checkbox"/> 04108 Procesos de Soldadura	096-101-102	<input type="checkbox"/> 04124 Práctica Profesional Supervisada (PPS)	VC*
<input type="checkbox"/> 04101 Matemática Básica 2	095	<input type="checkbox"/> 04112 Ética Profesional	180	<input type="checkbox"/> 04190 Evaluación de Proyectos	VC*
<input type="checkbox"/> 04102 Física Básica	095	<input type="checkbox"/> 04114 Seguridad e Higiene Industrial	60 CRE		
<input type="checkbox"/> 04103 Técnica Complementaria 2 (Autocad)	098	<input type="checkbox"/> 04116 Refrigeración 2	105-108-110-181-182		
<input type="checkbox"/> 04105 Idioma Técnico 2	099	<input type="checkbox"/> 04117 Aire Acondicionado 1	105-108-110-181-182		
<input type="checkbox"/> 04179 Redacción de Informes	097	<input type="checkbox"/> 04185 Legislación	60 CRE		
		<input type="checkbox"/> 04186 Administración 2	180		

VC\* = HASTA V CICLO APROBADO  
 PRE = PRERREQUISITO  
 CRE = CREDITO (TOTAL 130) MAYO 11.2011  
 TOTAL CURSOS = 33

Fuente: Control Académico ITUGS.

Anexo 5. Red curricular de Producción Alimentaria

**CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN PRODUCCIÓN ALIMENTARIA**  
**HOJA PENSUM 2011**  
 (Aprobado por el Consejo Directivo, Punto Tercero, inciso 3.2 del Acta No. 03-2011 del 30/5/2011)

I CICLO		III CICLO		V CICLO	
CODIGO	PRE CRE	CODIGO	PRE CRE	CODIGO	PRE CRE
<input type="checkbox"/> 05205 Técnicas de Estudio e Investigación	-- 3	<input type="checkbox"/> 05127 Biología	209 4	<input type="checkbox"/> 05143 Nutrición	137-220 3
<input type="checkbox"/> 05206 Social Humanística 1	-- 4	<input type="checkbox"/> 05132 Química Orgánica	209 5	<input type="checkbox"/> 05223 Gestión Ambiental	218 3
<input type="checkbox"/> 05207 Matemática Básica 1	-- 7	<input type="checkbox"/> 05217 Administración 1	211 3	<input type="checkbox"/> 05224 Química Analítica	218 5
<input type="checkbox"/> 05208 Idioma Técnico 1	-- 2	<input type="checkbox"/> 05218 Química 2	209 4	<input type="checkbox"/> 05225 Metrología y Normas de Calidad	154 5
<input type="checkbox"/> 05209 Química General 1	-- 3	<input type="checkbox"/> 05219 Microbiología General	209 5	<input type="checkbox"/> 05226 Inocuidad de Alimentos	141-219 5
<input type="checkbox"/> 05210 Técnica Complementaria 1	-- 3			<input type="checkbox"/> 05227 Procesamiento de Alimentos 2	141-221 7
II CICLO		IV CICLO		VI CICLO	
CODIGO	PRE CRE	CODIGO	PRE CRE	CODIGO	PRE CRE
<input type="checkbox"/> 05211 Social Humanística 2	206 4	<input type="checkbox"/> 05137 Bioquímica	218 4	<input type="checkbox"/> 05155 Práctica Profesional Supervisada (PPS)	VC* -
<input type="checkbox"/> 05212 Física Básica	207 5	<input type="checkbox"/> 05141 Microbiología de Alimentos	127-209 3	<input type="checkbox"/> 05228 Evaluación de Proyectos	VC* 5
<input type="checkbox"/> 05213 Matemática Básica 2	207 7	<input type="checkbox"/> 05154 Ética Profesional	217 3		
<input type="checkbox"/> 05214 Idioma Técnico 2	208 2	<input type="checkbox"/> 05220 Procesos de Aceites y Grasas	218 5		
<input type="checkbox"/> 05215 Técnica Complementaria 2 (Autocad)	210 3	<input type="checkbox"/> 05221 Procesamiento de Alimentos 1	217-219 7		
<input type="checkbox"/> 05216 Redacción de Informes	205 3	<input type="checkbox"/> 05222 Agroindustria de Frutales y Hortalizas	127-218 7		

VC\* = HASTA V CICLO APROBADO  
 PRE = PRERREQUISITO  
 CRE = CREDITO (TOTAL 129) MAYO 2011  
 TOTAL CURSOS = 31

Fuente: Control Académico ITUGS.

Anexo 6.

Red curricular de Mecánica Automotriz

**CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN MECANICA AUTOMOTRIZ**  
**HOJA PENSUM 2011**  
 (Aprobado por el Consejo Superior Universitario, según Punto Sexto, Inciso 6.5 del Acta No. 07-2012 del 25/4/2012)

I CICLO			III CICLO			V CICLO		
CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE
<input type="checkbox"/> 06229 Técnicas de Estudio e Investigación	--	3	<input type="checkbox"/> 06241 Administración 1	230	3	<input type="checkbox"/> 06254 Gestión Ambiental	250	3
<input type="checkbox"/> 06230 Social Humanística 1	--	4	<input type="checkbox"/> 06242 Mecánica de Fluidos	233-238-239	4	<input type="checkbox"/> 06255 Sistema Eléctrico Automotriz	244-251	5
<input type="checkbox"/> 06231 Técnica Complementaria 1	--	3	<input type="checkbox"/> 06243 Tecnología de los Materiales	233-238	4	<input type="checkbox"/> 06256 Sistema de Frenos y Clutches	252-253	5
<input type="checkbox"/> 06232 Idioma Técnico 1	--	2	<input type="checkbox"/> 06244 Electricidad y Electrónica Básica	233-238-239	5	<input type="checkbox"/> 06257 Motores de Combustión Interna 2	251	5
<input type="checkbox"/> 06233 Química General 1	--	3	<input type="checkbox"/> 06245 Procesos de Soldadura	233-238-239	5	<input type="checkbox"/> 06258 Diferenciales Transmisiones Mecánicas y Automotrices	252-253	5
<input type="checkbox"/> 06234 Matemática Básica 1	--	7	<input type="checkbox"/> 06246 Dibujo Técnico Mecánico	236	3	<input type="checkbox"/> 06259 Suspensión y Dirección Automotriz	252-253	5
						<input type="checkbox"/> 06260 Climatización y Aire Acondicionado Automotriz		
II CICLO			IV CICLO			VI CICLO		
CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE	CODIGO	PRE	CRE
<input type="checkbox"/> 06235 Social Humanística 2	230	4	<input type="checkbox"/> 06247 Administración 2	241	3	<input type="checkbox"/> 06261 Montaje y Mantenimiento de Equipos	VC*	4
<input type="checkbox"/> 06236 Técnica Complementaria 2	231	3	<input type="checkbox"/> 06248 Ética Profesional	241	3	<input type="checkbox"/> 06262 Evaluación de Proyectos	VC*	5
<input type="checkbox"/> 06237 Idioma Técnico 2	232	2	<input type="checkbox"/> 06249 Legislación	60 CRE	3	<input type="checkbox"/> 06263 Práctica Profesional Supervisada	VC*	
<input type="checkbox"/> 06238 Física Básica	234	7	<input type="checkbox"/> 06250 Seguridad e Higiene Industrial	60 CRE	3			
<input type="checkbox"/> 06239 Matemática Básica 2	234	7	<input type="checkbox"/> 06251 Motores de Combustión Interna 1	237-243	5			
<input type="checkbox"/> 06240 Redacción de Informes	229	3	<input type="checkbox"/> 06252 Termodinámica	237-244	5			
			<input type="checkbox"/> 06253 Diseño de Elementos Automotrices	237-243-245	5			

VC\* = HASTA V CICLO APROBADO  
 PRE = PRERREQUISITO  
 CRE = CREDITO (TOTAL 141)  
 CURSOS = 35 CURSOS

Fuente: Control académico ITUGS.