



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**EL ROL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS EN EL
DESARROLLO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA**

Jorge Mario Trujillo Ramírez
Mario Joaquín Trujillo Ramírez

Asesorado por el Ing. Luis Alberto Vettorazzi

Guatemala, junio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EL ROL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS EN EL
DESARROLLO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**JORGE MARIO TRUJILLO RAMÍREZ
MARIO JOAQUÍN TRUJILLO RAMÍREZ**

ASESORADO POR EL ING. LUIS ALBERTO VETTORAZZI
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JUNIO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Fredy Javier Gramajo López
EXAMINADORA	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentamos a su consideración nuestro trabajo de graduación titulado:

EL ROL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA,

tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha agosto de 2005.

Jorge Mario Trujillo Ramírez

Mario Joaquín Trujillo Ramírez

AGRADECIMIENTOS A:

- DIOS** Por darme la vida y poner en mi camino a tantas personas, quienes han contribuido de forma significativa a este trabajo y a mi vida.
- MIS PADRES** Porque me dieron la vida y porque sin su amor, apoyo y esfuerzo, nunca lo hubiera logrado.
- MIS HERMANOS** Joaquín, Roberto, Ana Patricia, a quienes siempre llevo en mi corazón con profundo agradecimiento.
- MI FAMILIA** A mis abuelitos Salomé Trujillo, Margarita de Trujillo, Raúl Ramírez y Esther de Ramírez, tíos, primos, sobrinos, por su amor, respeto y apoyo incondicional, a mi segunda familia Berta Alicia de Flores (Tita), Gladys Flores, y Alis Ávila, gracias por su apoyo y sus consejos.
- MIS AMIGOS** Juan Manuel, Wendy, Zintya, Victor, Sasha, Karen, Mónica, Carlos, Lenin, Marco, Carlos Guillermo, René, Marianella, Dony, César y Julio, por su apoyo incondicional durante el ciclo universitario, y por ser los amigos que Dios me regaló para compartir en todo momento.
- MIS CATEDRÁTICOS** Que con empeño y dedicación nos brindaron sus conocimientos y su valioso tiempo en las aulas, especialmente al Ingeniero Luis Alberto Vettorazzi, por su asesoría en este trabajo.

Jorge Mario Trujillo Ramírez

DEDICATORIA A:

- DIOS** Porque continúa dándome vida, me llena cada día de bendiciones y me permitió alcanzar un peldaño más en mi vida profesional.
- MIS PADRES** Mario Trujillo y Sonia Ramírez, por su amor, apoyo, cariño, por hacer de mí un hombre de fé y un profesional para una mejor sociedad.
- MIS HERMANOS** Joaquín, Roberto y Ana Patricia, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento.
- ALIS ÁVILA** Por su amor, apoyo, cariño, respeto y colaboración en la finalización de este logro. Por compartir las alegrías, las penas y por siempre tener palabras de aliento.

Jorge Mario Trujillo Ramírez

AGRADECIMIENTOS A:

- DIOS** Porque siempre me acompañaste y ayudaste a salir adelante.
- MIS PADRES** Por todo su apoyo, sin ustedes no habría sido posible lograr esta meta.
- MI FAMILIA** A Patricia, Roberto y Jorge, quien me ha acompañado durante todos los años de estudio y que juntos hemos llegado a este día tan especial.
- MIS AMIGOS** Juan Manuel, Karen, Víctor, Zintya, Wendy, Sasha, Mónica, Carlos, César, en resumen, toda “La Mara”. Amigos fuera y dentro de la carrera, que han sido y seguirán siendo mi segunda familia.
- DONINEY CARDONA** Por todo el apoyo y cariño que me brindó durante la carrera, gracias Dony por haber estado y estar aún junto a mí compartiendo cada uno de nuestros logros.

Mario Joaquín Trujillo Ramírez

DEDICATORIA A:

DIOS Por haberme dado la fuerza y sabiduría durante todo este tiempo, para que el día de hoy haya llegado a alcanzar esta meta y sea una bendición más en mi vida.

MIS PADRES Mario Trujillo y Sonia Ramírez, por su apoyo y amor durante todos los años de mi vida, ustedes han sido mi ejemplo y motivación para seguir adelante.

Mario Joaquín Trujillo Ramírez

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
GLOSARIO.....	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS	1
1.1 Reseña histórica.....	1
1.2 Descripción de la carrera.....	3
1.3 Objetivos generales.....	5
1.4 Perfil de los egresados.....	6
1.4.1 Conocimientos.....	6
1.4.2 Habilidades.....	6
1.4.3 Actitudes.....	7
1.5 Áreas de la carrera.....	8
1.5.1 Ciencias de la computación.....	8
1.5.1.1 Descripción.....	8
1.5.1.2 Cursos.....	8
1.5.2 Desarrollo de <i>software</i>	9
1.5.2.1 Descripción.....	9
1.5.2.2 Cursos.....	9
1.5.3 Metodología de sistemas.....	9
1.5.3.1 Descripción.....	9
1.5.3.2 Cursos.....	10
1.6 Actualidad.....	10
1.6.1 Proyectos Innovadores.....	10
1.6.1.1 Nuevos cursos.....	10
1.6.1.1.1 Sistema de bases de datos avanzadas.....	11

1.6.1.1.2 Auditoria y seguridad de redes.....	11
1.6.1.2 Reestructuración del contenido académico del curso de programación 1.....	11
1.6.1.3 Departamento de Transferencia de Tecnología.....	12
1.6.1.4 Programa de Complementación Académica.....	13
1.6.2 Proceso de establecimiento de la maestría de sistemas.....	14
2. CLUSTER DE TECNOLOGÍA.....	17
2.1 Definición.....	17
2.2 Circunstancias históricas del nacimiento de un cluster.....	17
2.3 Ventajas de la implantación de un cluster de tecnología.....	18
2.4 Algunos <i>cluster</i> de Tecnología desarrollados a nivel mundial.....	19
2.4.1 <i>Cluster</i> de tecnología en Costa Rica.....	19
2.4.2 <i>Cluster</i> de tecnología en La India.....	21
2.4.3 <i>Cluster</i> de tecnología en Córdoba Argentina.....	23
2.4.4 <i>Cluster</i> de tecnología en Colombia: <i>Parquesoft</i>	24
2.5 <i>Cluster</i> Empresariales.....	27
2.5.1 Definición.....	27
2.5.2 Componentes.....	27
2.5.3 Ventajas competitivas.....	28
2.5.4 Diamante de la competitividad.....	28
2.5.5 Esquemas de estrategia y rivalidad de la industria.....	29
2.5.6 Condiciones de la demanda.....	29
2.5.7 La existencia de industrias relacionadas y de apoyo.....	29
2.5.8 Condiciones de los factores.....	30
2.6 Proceso de desarrollo de un <i>cluster</i> de tecnología en Guatemala..	31
2.6.1 Estrategia de desarrollo.....	31
2.6.1.1 Antecedentes.....	31
2.6.1.2 Objetivo general.....	31
2.6.1.3 ¿Por qué y para qué hacemos esto?.....	31
2.6.1.4 Objetivos específicos.....	32
2.6.1.5 Coordinación por parte del gobierno.....	33

2.6.1.5.1	PRONACOM.....	33
2.6.1.5.2	COPRE.....	34
2.6.1.6	Apoyo por parte del gobierno.....	35
2.6.1.6.1	<i>INVEST IN GUATEMALA</i>	35
2.6.1.6.2	PACIT.....	37
2.6.1.6.3	MINEDUC.....	38
2.6.1.6.4	CONCYT.....	39
2.6.1.6.5	INTECAP.....	40
2.6.1.6.6	SIT.....	40
2.6.1.7	Universidades.....	41
2.6.1.7.1	Universidad de San Carlos.....	41
2.6.1.7.2	Universidad Rafael Landívar.....	42
2.6.1.7.3	Universidad del Valle.....	43
2.6.1.7.4	Universidad Galileo.....	44
2.6.1.7.5	Universidad Mariano Gálvez.....	45
2.6.1.7.6	Universidad Mesoamericana.....	47
2.6.1.8	Sector Productivo.....	48
2.6.1.8.1	Comisión de <i>software</i> Agexpront.....	48
2.6.1.8.2	Gremial de <i>hardware</i> CIG.....	49
2.6.1.8.3	Asociación de generadores de contenido.....	50
2.6.1.8.4	Servicios de <i>internet</i>	50
2.6.1.8.5	Operadores de telecomunicaciones.....	51
2.6.1.8.6	<i>Microsoft</i>	52
2.6.1.8.7	<i>Oracle</i>	53
2.6.1.9	Mapa de actores.....	54
2.6.1.10	Apoyo del Gobierno en temas específicos.....	55
2.6.1.11	Actividades transversales.....	56
2.6.1.11.1	Recopilación indicadores.....	56
2.6.1.11.2	Análisis comparativos.	56
2.6.1.11.3	Estudio mercado.....	57
2.6.1.11.4	Estrategia país y plan de trabajo.....	57
2.6.1.11.5	Incubadoras.....	57

2.6.1.11.6 Cambios en la normativa.....	57
2.6.1.11.7 Medición de avance y promoción.....	58
2.6.1.11.8 Promoción.....	58
2.6.1.12 Importancia de los actores.....	58

3. MÉTRICAS DEFINIDAS PARA EVALUAR A LOS SECTORES QUE INTEGRAN EL CLUSTER.....	61
3.1 Concepto de métrica.....	61
3.2 Concepto de medición.....	61
3.3 Métricas para los sectores involucrados en la evaluación.....	62
3.3.1 Población.....	62
3.3.2 Universidades.....	63
3.3.3 Sector Productivo.....	63
3.3.3.1 Comisión de <i>software</i> Agexpront.....	63
3.3.3.2 Gremial de <i>hardware</i> CIG.....	66
3.3.3.3 Asociación de generadores de contenido.....	70
3.3.3.4 Servicios de <i>internet</i>	71
3.3.3.5 Operadores de telecomunicaciones.....	71
3.3.3.6 <i>Microsoft</i>	74
3.3.3.7 <i>Oracle</i>	75
4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	77
4.1 Metodología de investigación.....	77
4.2 Entrevistas	77
4.2.1 Modelo.....	77
4.2.2 Muestra de resultados de algunas entrevistas realizadas.....	78
4.2.2.1 Universidad de San Carlos.....	78
4.2.2.2 Universidad del Valle.....	80
4.3 Encuestas.....	88
4.3.1 Sector de <i>Hardware</i>	88
4.3.1.1 Modelo.....	88

4.3.1.2	Resultados.....	94
4.3.2	Sector de <i>Software</i>	106
4.3.2.1	Modelo.....	106
4.3.2.2	Resultados.....	115
4.3.3	Escuela de ciencias y sistemas.....	129
4.3.3.1	Modelo.....	129
4.3.3.2	Resultados.....	131
4.4	Sector de telecomunicaciones.....	138
4.4.1	Telefonía fija.....	138
4.4.1.1	Líneas fijas por departamento.....	138
4.4.1.2	Líneas fijas por departamento y municipio.....	139
4.4.2	Telefonía móvil.....	148
4.4.3	Teléfonos comunitarios.....	148
4.4.4	Teléfonos públicos.....	148
4.4.5	Ubicación geográfica de líneas.....	149
4.4.6	Líneas móviles por operador.....	150
4.4.7	Líneas comunitarias por operador.....	150
4.4.8	Teléfonos públicos por operador.....	150
4.4.9	Crecimiento de la telefonía fija y móvil.....	151
4.4.9.1	Crecimiento de la telefonía fija.....	151
4.4.9.2	Crecimiento de la telefonía móvil.....	151
4.4.10	Distribución de líneas fijas por operador.....	152
4.4.11	Distribución de líneas móviles por operador.....	152
4.4.12	Crecimiento de la telefonía móvil y fija en Guatemala...153	
4.4.13	Tráfico de telefonía internacional.....	153
4.4.13.1	Saliente.....	153
4.4.13.2	Saliente por corresponsal.....	154
4.4.13.3	Saliente por operador de puerto internacional.....	154

4.4.13.4	Resumen total minutos salientes y entrantes.....	155
4.4.13.5	Entrante por corresponsal.....	155
4.4.13.6	Entrante por operador de puerto internacional.....	156
4.4.14	Relación de la numeración asignada y cantidad de líneas en operación.....	156
4.4.14.1	Telefonía nacional fija.....	156
4.4.14.2	Relación con líneas en operación de Telgua.....	157
4.4.14.3	Relación con líneas en operación sin incluir a Telgua...	157
4.4.14.4	Porcentaje de utilización de la numeración fija asignada.....	158
4.4.14.5	Porcentaje de utilización de la numeración móvil asignada.....	158
4.4.14.6	Relación de la numeración asignada y líneas en operación reportadas por los operadores de red locales.....	159

5. LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS Y SU PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA.....161

5.1	Estado actual de Guatemala en cuanto a tecnología.....	161
5.1.1	Factores que influyen en el desarrollo tecnológico de Guatemala.....	162
5.1.2	Acceso a <i>Internet</i>	164
5.1.2.1	Cobertura y equidad.....	164
5.1.2.2	Costos de servicio.....	166
5.1.3	Preparación para participar en un mundo interconectado...	167
5.1.3.1	Definición de mundo interconectado.....	167
5.1.3.2	Beneficios de un mundo interconectado.....	168
5.1.3.3	Factores a evaluar.....	171

5.2	Importancia de la definición de las métricas para la evaluación de los sectores que conforman el cluster de tecnología en Guatemala.....	172
5.3	La participación de la Universidad de San Carlos, representada por la Escuela de ciencias y sistemas en el <i>cluster</i> de tecnología.....	173
5.3.1	La universidad como un centro dedicado a la investigación..	173
5.3.1.1	Mecanismos de cooperación y de colaboración interinstitucional en materia de investigación.....	173
5.3.2	El aporte de la Universidad de San Carlos para el cluster de tecnología en Guatemala.....	175
5.4	El rol de la escuela de ciencias y sistemas en el desarrollo tecnológico de Guatemala.....	176
	CONCLUSIONES.....	179
	RECOMENDACIONES.....	181
	REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....	183
	BIBLIOGRAFÍA.....	187
	APÉNDICE.....	189

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Actores involucrados	1
2	Cuatro fuentes de ventaja competitiva por la ubicación “Diamante de la Competitividad”	30
3	Mapa de actores	54
4	Tamaño de la empresa en Exportaciones Anuales (Sector <i>Hardware</i>)	95
5	Ventas Anuales en miles de US\$ (Sector <i>Hardware</i>)	95
6	Año de inicio de operaciones (Sector <i>Hardware</i>)	96
7	Participación de capital extranjero en el capital de la Empresa (Sector <i>Hardware</i>)	96
8	Porcentaje de capital extranjero en el capital de la Empresa por país (Sector <i>Hardware</i>)	97
9	Sistemas de gestión de calidad utilizados por la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	97
10	Productos o servicios producidos por la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	98
11	Productos o servicios exportados por la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	98
12	Destino principal del producto y/o servicio elaborado por la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	99
13	Principales mercados para los productos y/o servicios exportados durante los años 2003 y 2004 (Sector <i>Hardware</i>)	99
14	Total de empleados de la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	100
15	Desglose de personal de la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	100
16	Porcentaje de variación de personal contratado en los 2 últimos años (Sector <i>Hardware</i>)	101
17	Distribución del presupuesto de la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	102

18	Grado de importancia de las fuentes de información para las actividades de innovación (Sector <i>Hardware</i>)	103
19	Porcentaje de participación de instituciones académicas en la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	104
20	Porcentaje de inversión por área en la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	105
21	Porcentaje ventas por área en la empresa (Sector <i>Hardware</i>)	105
22	Tamaño de la empresa en Exportaciones Anuales (Sector <i>Software</i>)	116
23	Ventas Anuales en miles de US\$ (Sector <i>Software</i>)	116
24	Año de inicio de operaciones (Sector <i>Software</i>)	117
25	Participación de capital extranjero en el capital de la Empresa (Sector <i>Software</i>)	117
26	Porcentaje de capital extranjero en el capital de la Empresa por país (Sector <i>Software</i>)	118
27	Porcentaje de utilización de lenguajes de programación (Sector <i>Software</i>)	118
28	Porcentaje de utilización de sistemas operativos (Sector <i>Software</i>)	119
29	Porcentaje de utilización de lenguajes y herramientas para desarrollo de aplicaciones para <i>internet</i> (Sector <i>Software</i>)	119
30	Paquetes para administración de bases de datos (Sector <i>Software</i>)	120
31	Porcentaje de utilización por plataformas computacionales (Sector <i>Software</i>)	120
32	Sistemas de gestión de calidad utilizados por la empresa (Sector <i>Software</i>)	121
33	Productos o servicios producidos por la empresa (Sector <i>Software</i>)	121
34	Productos o servicios exportados por la empresa (Sector <i>Software</i>)	122

35	Destino principal del producto y/o servicio elaborado por la empresa (Sector <i>Software</i>)	122
36	Principales mercados para los productos y/o servicios exportados durante los años 2003 y 2004 (Sector <i>Software</i>)	123
37	Total de empleados de la empresa (Sector <i>Software</i>)	124
38	Desglose de personal de la empresa (Sector <i>Software</i>)	124
39	Porcentaje de variación de personal contratado en los dos últimos años (Sector <i>Software</i>)	125
40	Distribución del presupuesto de la empresa (Sector <i>Software</i>)	126
41	Grado de importancia de las fuentes de información para las actividades de innovación (Sector <i>Software</i>)	127
42	Porcentaje de participación de instituciones académicas en la empresa (Sector <i>Software</i>)	127
43	Porcentaje de inversión por área en la empresa (Sector <i>Software</i>)	128
44	Porcentaje ventas por área en la empresa (Sector <i>Software</i>)	128
45	Porcentaje de conocimiento del personal que labora en la Escuela de Sistemas por parte del estudiante	131
46	Persona de la Escuela de Sistemas más conocida por el estudiante	131
47	Calificación del personal de la Escuela de Sistemas	132
48	Conocimiento de cambios y/o nuevos proyectos en la Escuela de Sistemas	132
49	Calificación a cambios y nuevos proyectos	133
50	Conocimiento del horario de atención a estudiantes	133
51	Aprobación del horario de atención a estudiantes	134
52	Calificación de la atención en la Escuela de Sistemas	135
53	Personas a favor de cambios en la Universidad Virtual	135
54	Aprobación de los beneficios obtenidos con los proyectos de Programación	136
55	Ubicación geográfica de líneas	149

56	Crecimiento de la telefonía fija	151
57	Crecimiento de la telefonía móvil	151
58	Distribución de líneas fijas por operador	152
59	Distribución de líneas móviles por operador	152
60	Crecimiento de la telefonía móvil y fija en Guatemala	153
61	Tráfico telefónico internacional saliente	153
62	Tráfico telefónico internacional saliente por corresponsal	154
63	Tráfico telefónico saliente por operador de puerto internacional	154
64	Resumen total minutos entrantes y salientes	155
65	Tráfico telefónico internacional entrante por corresponsal	155
66	Tráfico telefónico entrante por operador de puerto internacional	156
67	Relación con líneas en operación de TELGUA	157
68	Relación con líneas en operación sin incluir a TELGUA	157
69	Porcentaje de utilización de la numeración fija asignada	158
70	Relación de la numeración asignada y líneas en operación reportadas por los operadores de redes locales	159
71	Porcentaje de analfabetismo en Guatemala	163
72	Beneficios de participar en un mundo interconectado	170

TABLAS

I.	Métricas Población	62
II.	Métricas Universidades	63
III.	Métricas Gremial <i>Software</i>	63
IV.	Métricas Gremial <i>Hardware</i>	66
V.	Métricas Asociación de Generadores de Contenido	70
VI.	Métricas Servicios de <i>Internet</i>	71
VII.	Métricas Operadores de Telecomunicaciones	71
VIII.	Métricas <i>Microsoft</i>	74
IX.	Métricas <i>Oracle</i>	75
X	Líneas fijas por departamento	138

XI.	Líneas fijas en Alta Verapaz	139
XII.	Líneas fijas en Baja Verapaz	139
XIII.	Líneas fijas en Chiquimula	139
XIV.	Líneas fijas en Chimaltenango	140
XV.	Líneas fijas en Escuintla	140
XVI.	Líneas fijas en Jalapa	140
XVII.	Líneas fijas en Guatemala	141
XVIII.	Líneas fijas en Jutiapa	141
XIX.	Líneas fijas en Huehuetenango	142
XX.	Líneas fijas en Petén	142
XXI.	Líneas fijas en El Progreso	143
XXII.	Líneas fijas en Quetzaltenango	143
XXIII.	Líneas fijas en Izabal	143
XXIV.	Líneas fijas en El Quiché	144
XXV.	Líneas fijas en Retalhuleu	144
XXVI.	Líneas fijas en Sácatepequez	145
XXVII.	Líneas fijas en San Marcos	145
XXVIII.	Líneas fijas en Sololá	146
XXIX.	Líneas fijas en Suchitepéquez	146
XXX.	Líneas fijas en Totonicapán	147
XXXI.	Líneas fijas en Santa Rosa	147
XXXII.	Líneas fijas en Zacapa	147
XXXIII.	Teléfonos móviles	148
XXXIV.	Teléfonos comunitarios	148
XXXV.	Teléfonos públicos	148
XXXVI.	Líneas móviles por operador	150
XXXVII.	Líneas comunitarias por operador	150
XXXVIII.	Teléfonos públicos por operador	150
XXXIX.	Crecimiento de la telefonía fija y móvil	151
XL.	Relación de la numeración asignada y cantidad de líneas en operación	156

XLI.	Porcentaje de utilización de la numeración móvil asignada	158
XLII.	Guatemala, indicadores sociales comparados con otros países centroamericanos	162
XLIII.	Estadísticas de medios de comunicación en Guatemala	164
XLIV.	Universidades extranjeras con convenios de investigación en la USAC	174

GLOSARIO

Cluster de tecnología	Grupo geográficamente próximo de empresas que de una manera u otra involucran el uso de tecnología dentro de su desarrollo.
Pronacom	Programa Nacional de Competitividad
Copre	Comisión Presidencial para la Reforma, Modernización y Fortalecimiento del Estado
Invest in Guatemala	Agencia Nacional de Promoción de Inversión Extranjera
Pacit	Programa de agregados comerciales
Mineduc	Ministerio de Educación
Concyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Sincyt	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
Senacyt	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
Fonacyt	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología
Intecap	Instituto Técnico de Capacitación

Sit	Superintendencia de Telecomunicaciones
Agexpront	Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales
Cig	Cámara de Industria de Guatemala
Métrica	Método y escala cuantitativos que pueden ser usados para determinar el valor que toma cierta característica en un producto <i>software</i> concreto.
Medición	Proceso de asignar empírica y objetivamente números o símbolos a los atributos de las entidades del mundo real, y al hecho de entender estos números o símbolos como una manera de describir tales entidades.

RESUMEN

Actualmente uno de los principales objetivos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es proporcionar a la sociedad guatemalteca profesionales que posean un alto grado de conocimiento, tanto teórico como práctico, además de un conjunto de habilidades entre las que destaca el autoaprendizaje, considerada la habilidad más importante que debe poseer cualquier profesional para enfrentar el cambiante mundo tecnológico en el que vivimos. El trabajo de graduación pretende determinar el rol que la Escuela de Ciencias y Sistemas tiene en el desarrollo tecnológico de Guatemala, para ello realizamos un estudio como parte de la conformación de un *Cluster* de Tecnología a nivel nacional que ha dado inicio gracias a las ideas de varias entidades tanto del sector público como privado del país, formando una estructura de interacción y cooperación en gestión que se articula a través de procesos de aprendizaje colectivo e intercambio de conocimiento, analizando la demanda y oferta de cada entidad con respecto a los demás participantes.

Finalmente, quien obtendrá el mayor beneficio no son las empresas, universidades o gobierno sino nuestro país: Guatemala, generando inmejorables condiciones para ser elegido por importantes compañías internacionales como lugar de radicación de inversiones y proyectos de envergadura, además, promoviendo el desarrollo de empresas locales incorporando a Guatemala en el mapa mundial de Tecnología de Información. Así, bajo el análisis que se realizará sobre las distintas entidades participantes, se podrá determinar en qué forma nuestra escuela contribuye a que Guatemala tenga un mejor desarrollo tecnológico, siguiendo su motivo principal que es apoyar la solución de los problemas del desarrollo integral del país a través del potencial que contiene la aplicación de técnicas propias del área de computación y de la visión de sistemas.

OBJETIVOS

General

Análisis del papel que juega la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos en el desarrollo tecnológico de Guatemala y su participación en la conformación de un *Cluster* de Tecnología a nivel nacional.

Específicos

1. Evaluar el estado actual de la Escuela de Ciencias y Sistemas a nivel interno, tomando en cuenta aspectos administrativos y docentes.
2. Establecimiento de métricas que permitan evaluar el nivel de desarrollo tecnológico de las entidades bajo estudio.
3. Análisis de la demanda y oferta de tecnología por parte de las entidades públicas y privadas del país.
4. Planteamiento y estudio del estado actual de Guatemala en cuanto a tecnología se refiere.
5. Evaluar la importancia de la participación de la Universidad de San Carlos en la conformación del *Cluster* de Tecnología en nuestro país
6. .Evaluar las posibilidades que como país en vías de desarrollo tenemos para pertenecer a un mundo interconectado.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación tiene como objetivo principal, analizar el papel que juega la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos, en el desarrollo tecnológico de Guatemala, analizándola como una entidad que provee día con día más y mejores profesionales para el área de tecnología informática, la constante actualización, los valores y los conocimientos impartidos a sus estudiantes hacen que sus profesionales contribuyan con Guatemala, a manera de proveer un crecimiento tanto personal como a nivel de país.

Para ello nos valemos de la investigación que se desarrolla a lo largo de la creación y establecimiento de un *Cluster* de Tecnología en Guatemala, proyecto que intenta generar un espacio de trabajo conjunto, donde los diferentes actores identificados en la cadena productiva de tecnología informática desarrollen una agenda basada en la cooperación mutua que permita alcanzar, como país, una mejor competitividad al potenciar el sector tecnología informática, basado en un mejor clima de negocios y la convergencia de intereses mutuos a través de la vinculación de los esfuerzos comunes.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas posee como motivo principal, apoyar la solución de los problemas del desarrollo integral del país a través del potencial que contiene la aplicación de técnicas propias del área de computación y de la visión de sistemas. Busca el pleno aprovechamiento de la más actualizada tecnología de procesamiento de la información para mejorar los procesos, sistematizando y automatizando todo tipo de organizaciones, en búsqueda de una mayor efectividad y eficiencia. La visión de la carrera implica capacitar a los estudiantes para identificar las oportunidades de mejoramiento y poder aplicar los conceptos teóricos de una manera creativa en el diseño, construcción e implementación de

aplicaciones que sean acordes a la situación nacional, contribuyendo al desarrollo tecnológico y productivo de las empresas y organizaciones de Guatemala.

Actualmente, Guatemala cuenta con distintas entidades dedicadas a la transmisión y generación de Tecnología de Información, pero no figuramos como un país con un alto nivel de desarrollo tecnológico a nivel mundial; hoy en día se ha iniciado el proyecto de generación de un *Cluster* de Tecnología Informática en nuestro país, a manera de fomentar el posicionamiento de Guatemala en el mercado internacional de servicios y productos de tecnología informática, desarrollando una agenda de promoción en estos mercados.

Con el desarrollo de este proyecto en nuestro país, podrá ser posible identificar mejor los requerimientos en el corto y largo plazo de una gran parte del mercado laboral hacia donde están dirigidos los egresados de las distintas entidades educativas de Guatemala, especialmente los egresados de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos.

A continuación mostramos un resumen de las entidades involucradas en el *Cluster* de Tecnología en Guatemala:

Figura 1. Actores Involucrados

No.	Sector	Actores
1	Gobierno (Coordinación)	PRONACOM COPRE
	Gobierno (Apoyo)	INVEST IN GUATEMALA PACIT MINEDUC CONCYT INTECAP SIT
2	Universidades	Universidad de San Carlos de Guatemala Universidad Rafael Landívar Universidad Galileo Otras universidades
3	Sector Productivo	Comisión de Software / Agexpront Gremial de Hardware / CIG Asociación de generadores de contenido Servicios de Internet Operadores de Telecomunicaciones Microsoft Oracle Otras

1. LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

1.1 Reseña histórica

La carrera de ingeniería en Ciencias y Sistemas a nivel de Licenciatura fue creada por la Junta directiva de la facultad de Ingeniería en su sesión del 25 de septiembre de 1970, según acta No. 819, Punto Cuarto. La misma empezó a funcionar en 1972, y en ese entonces se definió como: La ingeniería en Ciencias y Sistemas es aquella rama de la Ingeniería que trata con los problemas característicos en la planificación, diseño, operación y control de los sistemas en gran escala que tienen su origen con el desarrollo tecnológico de la sociedad. La naturaleza de los problemas con que se enfrenta el ingeniero en sistemas lo lleva a integrar equipos de trabajo en donde participan profesionales de otras áreas.

El enfoque interdisciplinario que caracteriza a este profesional hace necesario que conozca con profundidad las ciencias de la Ingeniería y que tenga suficiente facilidad en la aplicación de los métodos matemáticos, especialmente en lo que se refiere a los modelos del mundo físico.

La importancia del enfoque de sistemas cubierto en la carrera hacia atractiva la carrera como un primer paso para aquellos estudiantes que deseaban posteriormente continuar con una especialización en alguna otra área donde aplicar ambos conocimientos. De esta cuenta en 1977 se modificó temporalmente la carrera por un programa de post-grado con el nombre de Maestría en Sistemas, dirigido principalmente a aquellos profesionales con títulos de Ingeniería, Arquitectura, Economía o Administración de Empresas, que por la naturaleza de su trabajo requerían de profundizar en las nuevas técnicas que ofrecía el enfoque de sistemas.

Este programa pretendía que los estudiantes no ingenieros adquirieran los conocimientos de matemática y programación de computadoras equivalente a los que egresaban con el grado de licenciatura de la Facultad de Ingeniería.

En 1982 la junta directiva nombro una comisión de profesionales cuyo objetivo fue determinar el marco conceptual, necesidades y enfoque para la enseñanza de la Computación y las técnicas del enfoque de sistemas en la facultad. Como primera limitación, el propio marco e intereses de la Facultad de Ingeniería presentaba como única opción montar una Carrera con un enfoque de Ingeniería. Esto eliminó la posibilidad de implantar una carrera de sistemas de informática con un enfoque gerencial y/o administrativo, así mismo, quedo eliminado cualquier enfoque de Ciencias de la Computación que no lleve consigo los elementos de ingeniería.

A su vez, la Ingeniería de Software (con un fuerte enfoque matemático - teórico en el estudio del desarrollo de software) quedo descartado por no existir una verdadera necesidad en esos momentos por este tipo de profesional en nuestro medio. Así mismo se eliminó la posibilidad de una ingeniería de Hardware, puesto que, para el tipo de aplicaciones con que se contaba esta área podía ser cubierta por un ingeniero eléctrico con cursos en el área de computación. Por otro lado una ingeniería únicamente en sistemas se consideró en su momento como un área sumamente compleja para estudiantes de pre-grado, siendo más en contenido de una especialización a nivel de post-grado.

Lo anterior no elimina el hecho de ser sumamente importante para los estudiantes a nivel de licenciatura el iniciarse en las técnicas de la ingeniería en sistemas, para poder reconocer su aplicación cuando sea necesaria.

Finalmente se optó por una carrera con el enfoque de Ingeniería en Computación, sin dejar por un lado los conocimientos del área de metodología de ciencias y sistemas, para los cuales esta carrera deberá actuar como vehículo de introducción y transmisión dentro de la Facultad de Ingeniería.

Como consecuencia de lo anterior la Junta directiva de la Facultad, en sesión del 9 de noviembre de 1982, en el acta No. 056-82, punto sexto, decidió reestructurar el pensum de estudios de la carrera, haciendo ver la necesidad de brindar a los estudiantes guatemaltecos la oportunidad de estar al día en los últimos adelantos científicos, que es necesario el desarrollo académico en el área de procesamiento de la información y de los sistemas. En ese momento se denominó Ingeniería de Computación y Sistemas, nombre que por razones legales no fue posible utilizar, quedando hasta la fecha el título de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y dejando la duración de esta en 5 años.

A partir del enfoque dado a la carrera buscando mantener siempre el nivel de actualización en un área donde se presentan cambios acelerados, tanto en hardware como en Software, se han continuado de manera permanente con la revisión y actualización de contenidos; siendo estos revisados por los catedráticos, dirección de la carrera, el consejo de escuela y autorizados por junta directiva.

1.2 Descripción de la carrera

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas posee como motivo principal el apoyar la solución de los problemas del desarrollo integral del país a través del potencial que contiene la aplicación de técnicas propias del área de computación y de la visión de sistemas.

Busca el pleno aprovechamiento de la más actualizada tecnología de procesamiento de la información para mejorar los procesos, sistematizando y automatizando todo tipo de organizaciones, en búsqueda de una mayor efectividad y eficiencia. La visión de la carrera implica capacitar a los estudiantes para identificar las oportunidades de mejoramiento y poder aplicar los conceptos teóricos de una manera creativa en el diseño, construcción e implementación de aplicaciones que sean acordes a la situación nacional.

A través de estas soluciones desarrolladas junto a grupos multidisciplinarios de trabajo los egresados podrán elevar el nivel tecnológico y productivo de las empresas y organizaciones en donde se desempeñen.

Durante las diferentes actualizaciones que se han hecho al pensum de estudios se mantienen diferentes aspectos que conforman la metodología educativa de la carrera, dentro de los que destacan los siguientes puntos: Se mantiene un énfasis fuerte en la importancia de la clase magistral dada por el catedrático, complementada por clases prácticas y ejercicios de aplicación impartidos por auxiliares nombrados para cada curso.

Se busca siempre una independencia grande entre los aspectos teóricos planteados en clase y las diferentes marcas de productos tanto de hardware como de software que existen en el mercado, buscando siempre preparar al estudiante para trabajar en cualquiera de los diferentes ambientes de desarrollo que pueden llegar a existir en una empresa u organización.

Se maneja también una fuerte carga de trabajo al estudiante que lo lleva a aplicar los diferentes conceptos teóricos a través de diferentes herramientas, reforzando el concepto de auto estudio de los lenguajes y herramientas prácticas que utilizará, ya que esta será una característica inherente a su trabajo profesional, producto de los acelerados cambios que se dan en el área.

1.3 Objetivos generales

Los objetivos generales planteados para la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas incluyen los siguientes aspectos:

- Brindar una formación adecuada que permita contribuir al desarrollo de Guatemala, a través de la aplicación funcional de los conocimientos técnicos en las áreas de computación y sistemas.
- Generar una mentalidad de cambio y adaptación en los profesionales que les permita contar con la capacidad de autoeducarse de una manera permanente. Esto inicia con poder identificar la necesidad de cambio tanto a título personal como en la organización a la que participe, poder analizar y diseñar soluciones y posteriormente implementarlas con éxito.
- Proveer a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarias para poder interactuar de manera efectiva con todos los miembros de la organización en donde participen, fomentando el uso de la tecnología, la aplicación de las herramientas de sistemas y fomentando procesos internos de mejora.

- Mantener un pensum de estudios que incluya los últimos avances en cada una de las diferentes tecnologías relacionadas con los campos de acción de la computación e informática, así como en la aplicación de las técnicas de la ingeniería de sistemas.

1.4 Perfil de los egresados

El perfil de egresados de la carrera de Ciencias y Sistemas de la Universidad San Carlos de Guatemala, data del año de 1994. Está dividido por áreas de acuerdo a los aspectos a considerar dentro de las habilidades y conocimientos que deben llenar los egresados. Estas áreas son las siguientes:

1.4.1 Conocimientos

- Conocimientos de índole General: en el que se consideran las ciencias académicas generales, relaciones interpersonales e idioma inglés.
- Conocimientos de índole específica: referentes a las ciencias de su especialidad, las que cubren las ciencias de la computación, metodología de sistemas y desarrollo de sistemas de información.

1.4.2 Habilidades

- Planteo y resolución de problemas: visión integral de los problemas considerando todos los elementos en juego.
- Generalización: Capacidad de generalizar soluciones y aprender de su experiencia.

- Relaciones Interpersonales: hábil para persuadir, trabajar en equipo, exponer con claridad y concreción, así como trabajar bajo presión.
- Administración de Recursos: Lograr resultados, agrupar voluntades en torno a sus planes de acción y llevar un proceso racional de toma de decisiones.
- Abstracción: Habilidad para modelar e interpretar variables abstractas.
- Autoaprendizaje: Saber qué buscar, cómo buscar, dónde buscar, cuánto buscar y cuando surge la necesidad de nuevos aprendizajes.
- Análisis y Síntesis: Habilidad de manejo de herramientas útiles para las necesidades que tenga y sintetizar los factores más importantes para su estudio.

1.4.3 Actitudes

- Ordenado y Metódico,
- Capacidad de trabajar bajo objetivos claramente establecidos.
- Responsable.
- Investigador.
- Respetuoso del Medio Ambiente.
- Auto adaptable al medio en que se desenvuelve.
- Eficaz y Eficiente.
- Abierto a comprender otros puntos de vista.
- Saber distinguir hechos, opiniones, creencias y valores.
- Autoestima.
- Estar presto a conocer los principios básicos de las múltiples disciplinas con las cuales pudiera llegar a tener relación (Multidisciplinario).

1.5 Áreas de la carrera

La carrera de Ciencias y Sistemas se encuentra dividida en 3 áreas principales, las cuales contienen un determinado número de cursos del pensum de estudios, estas 3 áreas deberán ser cubiertas por el estudiante durante 10 semestres.

1.5.1 Ciencias de la computación

1.5.1.1 Descripción

Básicamente cubre los cursos que dan al estudiante los conocimientos adicionales que todo ingeniero en ciencias y sistemas debe poseer.

1.5.1.2 Cursos

Los cursos que forman parte de esta área son:

- Lógica de sistemas
- Lenguajes formales y de programación
- Organización de compiladores 1
- Organización de compiladores 2
- Organización computacional
- Arquitectura de computadoras y ensambladores 1
- Arquitectura de computadoras y ensambladores 2
- Sistemas operativos 1
- Sistemas operativos 2
- Inteligencia artificial 1
- Redes de computadoras 1
- Redes de computadoras 2

1.5.2 Desarrollo de software

1.5.2.1 Descripción

Brinda al estudiante los conocimientos necesarios para que a lo largo de su carrera profesional tenga la habilidad de poder analizar y desarrollar sistemas de información.

1.5.2.2 Cursos

Los cursos que forman parte de esta área son:

- Introducción a la programación y computación 1
- Introducción a la programación y computación 2
- Estructura de datos
- Manejo e implementación de archivos
- Sistemas de bases de datos 1
- Sistemas de bases de datos 2
- Análisis y diseño de sistemas 1
- Análisis y diseño de sistemas 2
- Seminario de sistemas 1
- Seminario de sistemas 2
- Software avanzado

1.5.3 Metodología de sistemas

1.5.3.1 Descripción

Permite al estudiante tener un enfoque distinto de las cosas que lo rodean, le da la capacidad de evaluar y simular todo como un sistema que posee entradas y salidas.

1.5.3.2 Cursos

Los cursos que forman parte de esta área son:

- Teoría de sistemas 1
- Teoría de sistemas 2
- Economía
- Modelación y simulación 1
- Modelación y simulación 2
- Seminario de investigación
- Sistemas organizacionales y gerenciales 1
- Sistemas organizacionales y gerenciales 2

1.6 Actualidad

1.6.1 Proyectos Innovadores

Actualmente se han implementado nuevos proyectos con el objetivo de buscar la mejora de la Escuela y por consiguiente aumentar el nivel académico de los futuros profesionales egresados.

1.6.1.1 Nuevos cursos

Se han agregado dos nuevos cursos a la carrera y a la vez se hicieron modificaciones en la estructura del pensum de estudios, estas modificaciones buscan hacer que el estudiante obtenga conocimientos que son considerados básicos y de gran importancia al inicio y no al final de la carrera, esto provocó que ciertos cursos fueran movidos a semestres posteriores o anteriores al que se encontraban.

Los nuevos cursos que fueron agregados al pensum de estudios son:

1.6.1.1.1 Sistemas de bases de datos avanzadas

Este curso tiene como objetivo cubrir temas que fueron vistos a grandes rasgos en bases de datos 2 como por ejemplo bases de datos orientadas a objetos y también busca profundizar en el tema de datawarehouse.

1.6.1.1.2 Auditoría y seguridad de redes

Su contenido se basa principalmente en técnicas a aplicar para mantener segura e invulnerable una red de computadoras para una mejor administración de la misma.

1.6.1.2 Reestructuración del contenido académico del curso de programación 1

Desde hace ya varios años se había tenido como lenguaje introductorio para los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas BORLAND C++, este lenguaje es muy reconocido por su potencia como flexibilidad.

El paradigma de programación estructurada permite la resolución de problemas de una manera muy ordenada así como entendible para otros. En la actualidad los problemas que se tratan de resolver por medio de lenguajes de programación poseen cierto grado de complejidad por lo que resolverlos por medio de programación estructurada requiere de un mayor esfuerzo.

Debido a ello, la escuela de sistemas, como un proyecto de innovación que dio inicio en el segundo semestre del año 2005, cambió totalmente el paradigma estructurado a un paradigma orientado a objetos en el curso de Introducción a la Programación y Computación 1, cambiando el lenguaje de programación de C++ a Java, lo cual permite a los estudiantes introducirse en el nuevo paradigma de programación y sentar las bases para un nuevo proyecto de innovación de cursos posteriores que permitan brindar mejores profesionales que estén acordes a las necesidades del mundo de la tecnología de información.

1.6.1.3 Departamento de Transferencia de Tecnología

El Departamento de Transferencia de Tecnología (DTT) fue creado en marzo de 2005. El DTT es un proyecto nuevo avalado por la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esta integrado por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas interesados en dejar un legado a las futuras generaciones.

Objetivos

- Recopilar proyectos de tecnología de información que se desarrollan en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Dejar un espacio abierto para que personas interesadas, ajenas a la facultad, que deseen exponer sus ideas, se les pueda apoyar en la presentación de sus proyectos.
- Organizar los proyectos recopilados de acuerdo con parámetros de interés general.

- Dar a conocer la información recopilada para que sirva de referencia para el desarrollo de nuevas tecnologías de información.
- Recopilar información relacionada con el estado de la industria informática y tecnológica, desde el punto de vista empresarial.

Visión

Ser el punto de encuentro y referencia para la tecnología en Guatemala, para orientar el futuro de las organizaciones e individuos jóvenes y experimentados, que pretendan crear y utilizar tecnología para el desarrollo del país.

Misión

Evaluar, preservar y divulgar el conocimiento recopilado por medio del desarrollo de proyectos informáticos, de computación y de sistemas, realizados por organizaciones e individuos que desarrollan tecnología.

<http://www.dttgt.org>

1.6.1.4 Programa de complementación académica

El programa de Complementación Académica es un proyecto implementado a mediados del segundo semestre del año 2005, el cual busca brindar un apoyo al estudiante a través de conferencias que son impartidas por profesionales del área de la tecnología de información.

Tales conferencias representan un medio por el cual, los estudiantes podrán contar con mayor información sobre las nuevas tendencias del mundo de la informática.

1.6.2 Proceso de establecimiento de la maestría de sistemas

La Maestría en Sistemas busca formar profesionales altamente especializados, capaces de adaptar en el país las soluciones tecnológicas e innovaciones que se están dando en otros países con mayor desarrollo tecnológico, con conceptos claros de las nuevas tecnologías, su desarrollo y con la capacidad de adaptarse al cambio vertiginoso que estas tecnologías conllevan, así como ser el ente que permita a las organizaciones estar actualizadas y preparadas para los cambios tecnológicos y de globalización.

El pensum de estudios busca enfatizar en:

- Cursos con contenido actual y de alto nivel
- Docentes con gran experiencia en el área específica. Docentes nacionales o de Universidades extranjeras con acuerdos de cooperación con la Universidad de San Carlos.
- Régimen Trimestral dividido por fases.

La Maestría esta formada por 20 cursos divididos en tres áreas: Nuevas Tecnologías, Desarrollo de aplicaciones de Sistemas, Habilidades. De estos cursos se tienen dos cursos de proyectos divididos en fases totalmente prácticas donde el estudiante aplica los conocimientos adquiridos mediante la realización de proyectos reales. Además, un proyecto para la realización de la tesis de graduación.

Metodología

La organización del curso es determinada por el docente responsable y se basa en un periodo intensivo de clases magistrales, apoyado luego por trabajos de investigación individuales y auto estudio.

Los docentes extranjeros impartirán su clase durante un periodo intensivo que puede variar de una a dos semanas y luego el estudiante realizara los trabajos requeridos para optar a la aprobación del curso. La solución de dudas o cualquier consulta se realizara por medio de correo electrónico o tele conferencias. De igual manera existirá un docente Responsable de los trabajos y de resolver dudas en todo momento, independientemente del docente responsable del curso.

Visión

Ser la mejor Maestría en Administración de Sistemas de Guatemala y ser reconocida Internacionalmente.

Misión

Contribuir al desarrollo de Guatemala a través de la formación de profesionales especializados con la capacidad de poder interactuar de manera efectiva con las organizaciones donde participen y la sociedad mediante el uso de la tecnología y la aplicación de las ciencias de la computación, sistemas e informática.

Objetivo general

Formar profesionales altamente especializados en tecnología de punta en el área de informática y ciencias de la computación y sistemas con una clara visión de su papel dentro del desarrollo de la sociedad a través de la aplicación funcional de los conocimientos técnicos.

Objetivos específicos

- Proveer a los egresados de un pensum especializado que contenga los últimos avances en las ciencias de la computación, sistemas e informática.
- Ser una alternativa para los egresados de Ingeniería que les permita una actualización académica de alto nivel.

- Generar en los profesionales una mentalidad de cambio y adaptación que les permita contar con la capacidad de auto educarse y conocer la tecnología de punta de forma permanente.
- Formar profesionales con una clara visión de su papel dentro del desarrollo Tecnológico con ética, amplitud de criterio y capacidad de afrontar problemas para una toma de decisiones razonable.
- Proveer a los profesionales de herramientas tecnológicas que se puedan adaptar mejor a los cambios que se dan en las empresas en cada momento.
- Propiciar un intercambio con realidades de otros países más desarrollados

2. CLUSTER DE TECNOLOGÍA

2.1 Definición

El Cluster de Tecnología corresponde a un grupo geográficamente próximo de empresas que de una manera u otra involucran el uso de tecnología dentro de su desarrollo. Se consideran varios subsectores de empresas que conforman el cluster:

2.2 Las circunstancias históricas del nacimiento de un cluster

- Señalar la existencia de un grupo de empresas locales innovadoras, legitimadas en el mercado nacional, con desarrollo de tecnología propia e incipiente presencia en mercados externos.
- Señalar la ventaja de contar con instituciones educativas universitarias con potencial de especialización en conocimientos técnicos aplicables al sector.
- Señalar la ventaja de contar con instituciones educativas universitarias con potencial de especialización en conocimientos técnicos aplicables al sector.
- Señalar que existe el recurso humano calificado, algunos de los cuales ya se ha especializado en el seno de las empresas del sector y otros con potencialidad de especialización futura. Del mismo modo se señala también la incipiente presencia de proveedores de servicios afines e instituciones de apoyo técnico específico.

2.3 Ventajas de la implantación de un cluster de tecnología:

- Una participación activa del grupo de empresas durante todo el proceso de desarrollo y configuración del perfil definitivo del cluster.
- Mejora el clima de innovación y permite la mejora continua, así como la articulación entre competencia y cooperación favorecen una intensiva política de investigación y desarrollo de nuevos productos y aplicaciones con tecnología propia y competitiva internacionalmente.
- Obtiene protagonismo en el mercado nacional donde las aplicaciones de tecnología de información que se generen, atraviesan y benefician a los distintos sectores de la economía regional y nacional, siendo un factor importante para el crecimiento del país.
- Promueve el desarrollo de empresas locales incorporando al país o área donde se desarrolla el cluster, en el mapa mundial de tecnología de información.
- Provee inmejorables condiciones para que el área que lo implemente sea elegida por importantes compañías internacionales de tecnología como lugar de radicación de inversiones y proyectos de envergadura.
- Participación activa del Gobierno en la conformación del Cluster, desde un punto de vista de coordinación y apoyo, incentivando el crecimiento del sector tecnológico, promoviendo la competitividad, favoreciendo las exportaciones y la promoción de las empresas en el exterior, etc.

- Promueve el establecimiento de metas en conjunto, es decir, metas a nivel del sistema conformado por todos los integrantes del Cluster de Tecnología Informática.

2.4 Algunos cluster de tecnología desarrollados en distintos países

2.4.1 Cluster de tecnología en Costa Rica

La llegada de Intel a Costa Rica puso en los ojos del mundo a este pequeño país centroamericano, como un país adecuado para las inversiones multinacionales, por la seguridad y certeza jurídica, pero también por su recurso humano altamente calificado, como resultado de grandes esfuerzos en décadas pasadas de los respectivos gobiernos en el desarrollo humano, tanto en educación, como en salud.

Intel llevó consigo indirectamente, el surgimiento de un gran número de empresas desarrolladoras de software que han surgido y se han desarrollado ampliamente, compitiendo actualmente en los cinco continentes. Se cuenta actualmente con la Cámara de tecnologías de la Información y las comunicaciones.

Dicha Cámara cuenta actualmente, con ciento cincuenta empresas desarrolladoras de software, treinta fabricantes de componentes, setenta y cinco empresas de servicios directos y treinta y cuatro en el área de servicios habilitados, lo que brinda un universo de 289 empresas.

En cuanto a ventas, en el sector de Desarrollo de software, reporta 170 millones de dólares, al año de los cuales el 59 % se venden localmente y el 41% se exporta.

En el área de componentes, el producto anual es de 1,400 millones de dólares, 300 millones de otras empresas que no son INTEL, en este sector, el 100% se exporta, la producción total es de 75 millones de dólares, de lo cual, 59% se destina al mercado local, y con relación a los servicios habilitados reportan 357 millones de dólares anuales, el gran total del sector Tecnología es de US \$ 2,002 millones, en el 2,004 de los cuales se exportaron US \$ 1,800 millones.

Costa Rica no cuenta únicamente con un Cluster de tipo Tecnológico, en el pasado, el primero cluster desarrollado en Costa Rica fue el del café, el cual ha ido variando con el tiempo para especializarse en el café de calidad. El segundo cluster de gran éxito en el país ha sido indiscutiblemente el cluster del turismo, asombra el crecimiento de esta industria y el creciente número de turistas de gran cantidad de países y de todas las edades que visitan anualmente Costa Rica, esto ha permitido el apareamiento de infinidad de hoteles, tour operadores, centros de diversión, parques ecológicos, alquileres de autos, restaurantes y infinidad de comercios.

Costa Rica ha logrado grandes avances en la creación del cluster tecnológico. Un estudio muy interesante fue realizado por el Foro Económico Mundial que crea el índice denominado Network Readiness Index 2,004, este índice mide la preparación para la conectividad, entre 102 países, Costa Rica ocupa el puesto 14, el índice pone de manifiesto la capacidad de las compañías de software nacionales, en penetrar mercados internacionales.

Costa Rica se ubica en el puesto 19, en cuanto al gasto público en educación en el mundo y una parte importante va al segundo idioma, en lo relacionado a computación, hay 63 Universidades de las cuales cuarenta y seis ofrecen carreras de Tecnología de la Información y la Comunicación, el estándar es bastante competitivo en las Universidades públicas, con retos en las universidades privadas.

Otro índice importante es que el país se encuentra en el puesto 25, en manufactura nacional de Hardware de tecnología, en innovación en el puesto 28 y en el puesto 38 en cuanto al éxito del gobierno en promocionar al sector TIC.

2.4.2 Cluster de tecnología en la India

Los antecedentes de la industria del software en la India datan desde la década de los años 50, cuando esta industria tuvo sus inicios por medio de la investigación científica. El mercado local se mantuvo muy protegido hasta mediados de los 80, dada la existencia de aranceles de 350% para la importación de hardware y la restricción total de importación de software.

Para finales de los años 80 ya la industria proyectaba un potencial productivo considerable. Para 1988, la industria alcanzaba los US\$126 millones y la exportación tenía una participación del 41%. El 95% del total de las exportaciones correspondía a la modalidad de “body shopping” o consultores que trabajan en el destino del cliente.

La industria del software en la India ha presentado un significativo desarrollo entre 1994 y el 2000. Las ventas totales de la industria fueron de US\$835 millones de dólares para 1994, mientras que para el 2000 se había más que sextuplicado, y alcanzó la cantidad de US\$5,700 millones de dólares. Esto implica un crecimiento promedio de 47% anual durante este lapso.

Con respecto a las exportaciones, la participación de las mismas en las ventas totales de la industria ha pasado de ser 58% en 1994 a un 70% en el 2000. Este crecimiento correspondió a una tasa del 62% en los últimos cinco años, y alcanzó US\$6,200 millones para el período 2000-2001 y se hizo extensiva a 102 países.

Con respecto a la distribución geográfica, 62% correspondió a los EEUU y un 24% a Europa. Por otra parte, cabe destacar que esta industria generó unos 410,000 empleos en el período 1999-2000 y su aporte al Producto Interno Bruto de la India varió de 0.3 a 1.36 % durante los últimos cinco años.

En la India, el mercado local está conformado por más de 3,000 empresas, entre el 2000 y el 2001 alcanza los US\$2,000 millones y ha crecido en un 41% anual durante los últimos cinco años.

Con respecto al posicionamiento de la industria del software de la India en el ámbito mundial la participación de mercado es baja, dado que es del 1% con una cifra de US\$3,600 millones en 1998, a pesar de lo cual es pertinente destacar que India cuenta con tres grandes ventajas competitivas que colaboran con el impulso del software:

- Cuenta con la segunda fuerza laboral científica angloparlante más grande del mundo.
- Sus productos son reconocidos por su calidad.
- Los costos de desarrollo de los productos de software son relativamente bajos.

Se cuenta con programas de apoyo al desarrollo de la industria de software en la India, entre los que se pueden mencionar:

2.4.3 Cluster de tecnología en Córdoba (Argentina) Córdoba technology, Argentina IT cluster

La existencia en la provincia de Córdoba de un grupo de empresas innovadoras, legítimas en el mercado nacional, con desarrollo de tecnología propia y creciente presencia en mercados externos potenció la natural necesidad de ganar valor para el sector mediante la asociación cooperativa que generará sinergia y potenciará a cada parte. Así nace el Cluster Tecnológico Córdoba

Compartimos el concepto de que un cluster es la configuración más adecuada para el desarrollo de ventajas competitivas en una ubicación determinada con empresas que compiten y a la vez se complementan entre sí. Representa una nueva manera de entender las economías regionales y es un elemento integral del desarrollo económico.

En un mundo globalizado, la ubicación regional resulta cada vez más importante. Se crean ventajas competitivas a través de un proceso geográficamente muy localizado. La proximidad facilita y fomenta las conexiones entre las empresas de un cluster. Las relaciones reticulares que se establecen contribuyen a la mejora de la competitividad.

Estamos convencidos que las empresas logran ventajas competitivas mediante actos de innovación. La innovación requiere decisiones firmes y suele estar promovida por situaciones de necesidad e incluso de adversidad.

Entendemos que cuando una empresa logra una ventaja competitiva a través de una innovación sólo puede mantenerla mediante una mejora continua.

Casi todas las ventajas pueden imitarse. Cada empresa debe dejar obsoleta su ventaja actual aunque esta siga siendo válida. Compartimos la idea que la intensidad de la rivalidad entre competidores de un cluster estimula la obtención de ventajas competitivas. Del mismo modo la similitud de circunstancias dentro de un cluster obliga a las empresas a diferenciarse, generando una fuerte presión hacia la innovación. Creemos que a medida que evoluciona un cluster, sus miembros van desarrollando cada vez estrategias más internacionales (venden a un número mayor de países, se asocian, etc.). Un cluster que compita a escala mundial es mucho más viable porque esa competitividad abre más oportunidades de negocios, enriquece el conocimiento y estimula nuevas ideas.

2.4.4 Cluster de tecnología en Colombia: Parquesoft

La Fundación Parque Tecnológico del Software, ParqueSoft, es una fundación sin ánimo de lucro cuyo propósito es crear y desarrollar empresas que provean al mercado de productos y servicios de Tecnología Informática. ParqueSoft, en un innovador modelo de asociación, está consolidando el Corredor de ciencia y tecnología en el Sur occidente colombiano, integrando 12 Parques Tecnológicos de Software en las ciudades de Cali, Popayán, Pasto, Buga, Tulúa, Palmira, Buenaventura, Roldanillo, Cartago, Armenia, Manizales y Pereira. Actualmente, en su Red de Parques Tecnológicos de Software, alberga a más de 180 empresas especializadas en la Industria del Conocimiento, en las cuales trabajan más de 800 profesionales desarrolladores de software especializados en los últimos paradigmas de tecnología de la industria, y también más de 200 profesionales apoyando los procesos de Servicios Profesionales, administración y desarrollo de negocios.

ParqueSoft es el cluster de Ciencia y Tecnología Informática más grande de Colombia y uno de los más importantes líderes en apoyo a proyectos de emprendimiento con base tecnológica e Investigación de paradigmas tecnológicos para aplicar al desarrollo de soluciones informáticas.

Ese liderazgo ha sido reconocido nacionalmente: en el 2003 recibió el Premio *El Colombiano Ejemplar* en la categoría Ciencia y Tecnología / Institución, y el *Premio Portafolio Empresarial*, el diario económico más importante del país, en la categoría Generación de empleo. En el 2004, su fundador, Orlando Rincón Bonilla, recibió la Medalla al Mérito Cívico de la Alcaldía de Cali. ParqueSoft, para el desarrollo de sus objetivos, ha innovado un modelo de soporte estratégico que trabaja alrededor de cinco macro objetivos. Estos Macro Objetivos se soportan en 16 estrategias sinérgicas que apoyan el desarrollo de las empresas y la Investigación y Desarrollo. A continuación se enumeran los objetivos estratégicos y sus respectivas estrategias:

Infraestructura para el desarrollo y soporte de los negocios:

- Infraestructura Competitiva
- Soporte Tecnológico
- Comunicaciones Efectivas (Internet, Intranet y Medios)

La mejor gente para la industria

- Empoderamiento de Talento Humano
- Preparatoria para la Industria de Software
- Semilleros para investigación y el emprendimiento

Productos más innovadores, confiables y competitivos para el mercado

- Construcción con Calidad (Productos, Procesos)
- Investigación Aplicada y Desarrollo

Fortaleza financiera

- Fondos para el fomento del emprendimiento
- Fondos de Capital de Riesgo
- Fondos de Ahorro

Desarrollo de negocios

- Inteligencia de Mercados
- Mercadeo creativo
- Conocimiento para los Negocios
- Desarrollo de Negocios
- Soporte y vigencia de Negocios

ParqueSoft tiene como meta para el año 2008 desarrollar 400 empresas de Tecnología Informática competitivas y productivas que van a exportar sus productos y servicios de Tecnología Informática a los mercados internacionales. También busca generar 4.000 posiciones de trabajo permanentes en un nuevo sector innovador de Ciencia y Tecnología y producir una economía de más de 150 millones de dólares anuales para la región. Estas son las bases sobre las que ParqueSoft trabaja para convertir a Cali, en el mediano plazo, en la Capital Latinoamericana del Conocimiento.

2.5 Clusters empresariales

2.5.1 Definición

“Un Cluster es una concentración geográfica de compañías interconectadas con sus proveedores especializados, proveedores de servicios, organizaciones complementarias e industrias relacionadas en áreas particulares, en las que compiten pero que también cooperan hacia un objetivo común y de mutuo beneficio”.

(Michael Porter, “On competition”)

2.5.2 Componentes

- Compañías de productos finales o servicios, proveedores de insumos, componentes, maquinaria y servicios especializados, instituciones financieras y empresas en industrias conexas.
- Empresas que se encargan de las últimas fases de un proceso (e.g., canales de distribución, clientes), fabricantes de productos complementarios, proveedores de infraestructura especializada y otros.
- Instituciones (incluyendo las gubernamentales) que ofrecen capacitación, educación, información, investigación y apoyo técnico especializado, tales como universidades, centros de investigación, proveedores de educación vocacional y organismos normalizadores.
- Las entidades del gobierno que influyen significativamente en un aglomerado.
- Asociaciones gremiales y otros cuerpos colectivos que atañen a los miembros del aglomerado.

2.5.3 Ventajas competitivas

Los clusters son una manifestación de las interacciones entre las cuatro facetas del Diamante de la Competitividad, el cual más adelante será explicado brevemente. Por otra parte, los conglomerados o clusters afectan la competitividad en tres formas generales:

- Aumentan la productividad de las empresas o industrias constituyentes.
- Mejoran su capacidad de innovar y, por lo tanto, el crecimiento de la productividad.
- Estimulan la formación de empresas nuevas que apoyen la innovación y amplíen el aglomerado, tanto en su desarrollo como en su alcance.

Un factor clave y necesario que optimiza el desempeño del cluster es que se requiere que existan interrelaciones, nexos y conexiones eficientes entre las empresas de la industria y las del entorno.

2.5.4 Diamante de la competitividad

Michael Porter en 1990 introdujo un esquema para el análisis de Cluster, llamado **Modelo Diamante o Diamante de la Competitividad**. Para facilitar la comprensión de lo que es el Diamante de la Competitividad, explicamos las cuatro aristas que lo conforman (en la Figura 2 se muestra la relación esquemática entre las cuatro aristas).

2.5.5 Esquema de estrategia y rivalidad de la industria

Esquema que exige un contexto local que impulsa formas apropiadas de inversión y mejoras sostenidas de la industria, a la vez que propone una competencia vigorosa entre empresas rivales que pertenecen a la referida industria y que están establecidas localmente, para promover la superación de éstas en forma continua.

2.5.6 Condiciones de la demanda

Se requiere de un grupo básico de clientes locales exigentes, bien preparados y formados, cuyas necesidades contemplan a los de la región local y a los foráneos; con ello, si las empresas se proponen el continuo reto de lograr satisfacer las exigencias de los consumidores, éstas lograrán desarrollarse efectivamente.

Además, a este desarrollo de las empresas puede contribuir una demanda local que esté en segmentos especializados, así como también una demanda que pueda ser atendida globalmente.

2.5.7 La existencia de industrias relacionadas y de apoyo

La presencia de proveedores capaces que se encuentren localmente establecidos bajo la forma de industrias conexas competitivas aportará un elevado nivel de desarrollo de la industria que se analiza, lo cual mejora su grado de competitividad. Asimismo, intervienen aquí aquellas industrias que se encargan de la distribución y hacer llegar el producto elaborado a los consumidores finales, como lo sería, por ejemplo, una apropiada red de canales de distribución, industrias conexas de transporte, envíos de mensajería.

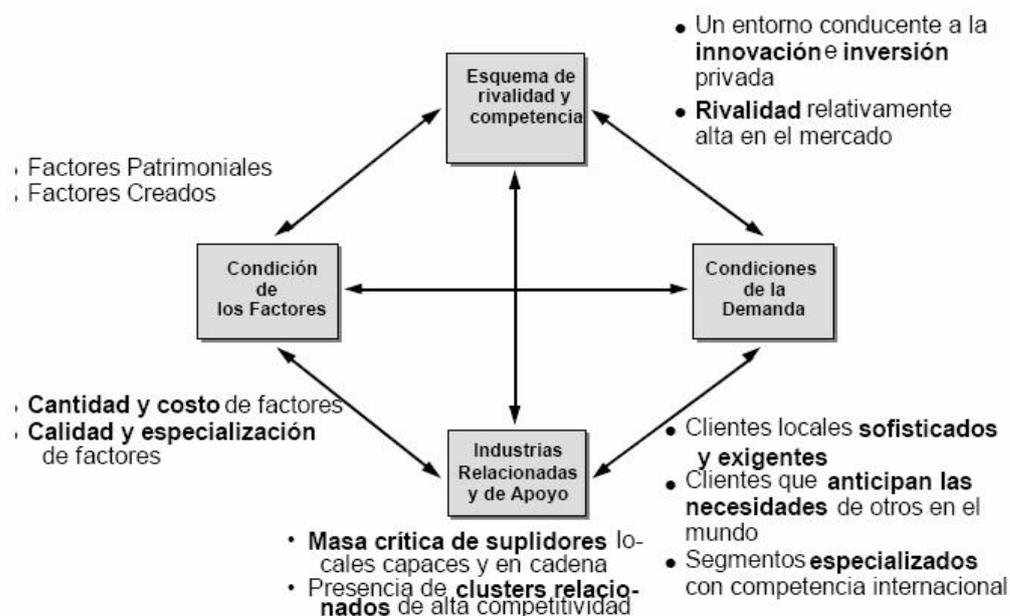
2.5.8 Condiciones de los factores

Todos los factores que intervengan en el proceso productivo y que sean parte de la industria deben ser eficientes, de buena calidad, de bajo costo y competitivos para que la industria posea una óptima y alta calificación de desempeño en el ámbito local e internacional.

También, existen ciertos factores que no son propiamente de la industria ni están estrechamente relacionados con el proceso productivo, pero que, de alguna forma u otra, sí influyen en el desarrollo de la industria y tienen que ser tomados en cuenta; ejemplos de esos factores son:

- Clima
- La infraestructura
- Las condiciones ambientales de los países.

Figura 2. Cuatro fuentes de ventaja competitiva por la ubicación “Diamante de la Competitividad”



2.6 Proceso de desarrollo de un cluster de tecnología en Guatemala

2.6.1 Estrategia de desarrollo

2.6.1.1 Antecedentes

El presente intenta sentar las bases para el desarrollo de una estrategia de gobierno, partiendo de los esfuerzos de PRONACOM y COPRE en vistas a desarrollar un plan de trabajo que involucre a todos los interesados en el tema de la generación de un clúster de tecnología informática.

2.6.1.2 Objetivo general

Generar un espacio de trabajo conjunto, donde los diferentes actores identificados en la cadena productiva de tecnología informática desarrollen una agenda basada en la cooperación mutua que permita alcanzar, como país, una mejor competitividad al potenciar el sector tecnología informática, basado en un mejor clima de negocios y la convergencia de intereses mutuos a través de la vinculación de los esfuerzos comunes.

2.6.1.3 ¿Por qué y para qué hacemos esto?

En el marco de trabajo de las entidades de gobierno promotoras de esta iniciativa, consideramos que es de importante beneficio para el país, el generar las condiciones necesarias para fomentar la competitividad de los diversos sectores. Hemos identificado al sector tecnología informática como un sector de rápido crecimiento en un mundo global donde el sector servicios destaca como uno de los principales generadores de actividad comercial.

El interés del gobierno radica en establecer las condiciones necesarias para que los actores de los sectores académico y productivo puedan desarrollar las actividades que por su naturaleza les corresponde y aprovechar la sinergia de funciones en un ambiente de cooperación y complementariedad, además, de subsidiar productos específicos y fomentar, a través de las instituciones responsables, la promoción interna y externa de los productos que se generen en el clúster. Ser un cluster competitivo, generador de oportunidades.

2.6.1.4 Objetivos específicos

- Desarrollar un mecanismo de convergencia para los sectores involucrados que fomente el intercambio de experiencias entre los participantes.
- Revisar el marco legal actual, para proponer los cambios necesarios para generar las mejores condiciones de desarrollo económico de los actores, en el marco de las competencias del clúster.
- Desarrollar los estudios iniciales y apoyar la investigación local e internacional de mejores prácticas, estableciendo los mecanismos de evaluación y seguimiento apropiados, así como de apropiación de nuevas tecnologías (software incrustado y otros).
- Desarrollar agendas y fomentar el desarrollo de las competencias de los sectores involucrados a fin de mejorar su productividad y posicionamiento local e internacional, incluyendo procesos de certificación a nivel personal, empresa y producto.

- Fomentar el posicionamiento de Guatemala en el mercado internacional de servicios y productos de tecnología informática, desarrollando una agenda de promoción en estos mercados.
- Apoyar los mecanismos que permitan el desarrollo de recurso humano calificado y adecuado para apoyo de la cadena productiva, incluyendo los aspectos de generación de conocimiento local a través de la transferencia de tecnología informática local e internacional, procesos de certificación del recurso humano y otros.
- Propiciar el respeto y registro de los derechos de propiedad intelectual.

2.6.1.5 Coordinación por parte del gobierno

A continuación se describe a las dos entidades del gobierno de Guatemala que de manera conjunta están a cargo de la coordinación y conformación del cluster de tecnología:

2.6.1.5.1 PRONACOM

El Programa Nacional de Competitividad (PRONACOM), es una iniciativa participativa, promotora y facilitadora de alianzas interinstitucionales entre los sectores público, productivo y la sociedad civil, para que todos los esfuerzos y energía de los guatemaltecos se concentren en la consecución de objetivos comunes, delineados en el posicionamiento que presenta esta Agenda.

El Acuerdo Gubernativo 306-2004 establece las siguientes responsabilidades del PRONACOM:

- Impulsar acciones y políticas que mejoren las condiciones para la inversión productiva en el país.
- Apoyar la conformación de conglomerados productivos y de servicios, identificados como potencialmente competitivos, y dar seguimiento para su fortalecimiento y desarrollo.
- Apoyar la formación de Agendas de Desarrollo Competitivo Local, a nivel municipal o regional, orientadas a fomentar el desarrollo productivo sostenible.

El Comité Ejecutivo y el Consejo Ampliado del PRONACOM están conformados por miembros de los Organismos Ejecutivo y Legislativo; de los sectores productivo, laboral y académico; de la sociedad civil; y de la comunidad internacional, entre otros. Esta organización está diseñada con el fin de aglutinar distintos esfuerzos existentes de una manera sistémica, que surjan del compromiso compartido y el trabajo conjunto de diferentes sectores y actores para alcanzar una Guatemala competitiva, próspera, solidaria y equitativa.

10a Calle 3-17, Zona 10
Edificio Aseguradora General
<http://www.pronacom.org/es/index.htm>

2.6.1.5.2 COPRE

La COPRE es la Comisión Presidencial para la Reforma, Modernización y Fortalecimiento del Estado y sus entidades Descentralizadas. Por mandato Presidencial, Acuerdo gubernativo (346-2004), la COPRE tiene a su cargo la Modernización del estado y a su vez la implementación del Gobierno Electrónico en Guatemala así como el fortalecimiento a distintas instituciones y gobiernos municipales para que el gobierno pueda trabajar de una manera eficaz, eficiente y transparente.

La misión de la COPRE es la Reforma, la Modernización y el Fortalecimiento del Estado, basada en principios de calidad, eficiencia y transparencia, utilizando mecanismos y acciones de corto, mediano y largo plazo.

Mediante la implementación de ejes de acción destinados a la gestión efectiva de la administración pública, la tecnología como plataforma de cambio, el apoyo y coordinación interinstitucional y el fomento de la inversión para el desarrollo económico de Guatemala.

La COPRE tiene como visión promover, orientar y regular el desarrollo nacional por medio de la modernización del Estado, con una visión de nación que fortalezca y apoye a las instituciones en el proceso de cambio, en el otorgamiento de servicios públicos incluyentes, transparentes, modernos y eficientes, y obtener logros de impacto de beneficio para el país.

Avenida Reforma 6-64 zona 9

Edificio Plaza Corporativa Reforma, Torre 1,

Nivel 3, 01009, Guatemala

Teléfonos: (502) 2339-0825 al 29 Fax (502) 2339-0835

Email: copre@copre.gob.gt

<http://www.copre.gob.gt>

2.6.1.6 Apoyo por parte del gobierno

A continuación se describe a las entidades del gobierno de Guatemala que colaboran con el desarrollo e implementación del cluster de tecnología junto a las entidades coordinadoras:

2.6.1.6.1 INVEST IN GUATEMALA

INVEST IN GUATEMALA es la Agencia Nacional de Promoción de Inversión Extranjera. Es una dependencia del Ministerio de Economía, no lucrativa, de carácter mixto, dedicada a:

- Promocionar a Guatemala como el mejor destino para la inversión.
- Ofrecer todo el apoyo y soporte necesario a los inversionistas extranjeros en búsqueda de oportunidades en el país
- Contribuir al crecimiento económico y el desarrollo de la nación.

INVEST IN GUATEMALA, a través de sus Asesores se encuentra en capacidad de asistir a los inversionistas extranjeros:

- Proporcionando información actualizada y confiable sobre la economía de Guatemala, la legislación, los incentivos y el clima para la inversión.
- Brindando contactos con entidades de servicios y proveedores de materias primas.
- Organizando itinerarios de visita al país por el tiempo que los inversionistas consideren necesario.
- Apoyando la inversión durante y después del establecimiento de las operaciones en el país.

10a Calle 3-17, Zona 10 Edificio Aseguradora General
Guatemala, Guatemala
01010
PBX: (502) 2421-2484
FAX: (502) 2421-2480
<http://www.investinguatemala.org>

2.6.1.6.2 PACIT

El Programa de Agregados Comerciales (PACIT) nace de la unificación de esfuerzos, tanto del sector público, como del sector privado, para poder brindar acceso a las empresas exportadoras a los servicios de una Red de Oficinas Comerciales en el exterior.

El programa está integrado por las siguientes instituciones:

- Ministerio de Economía
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Finanzas
- Ministerio de Comunicaciones
- Ministerio de Agricultura
- Banco de Guatemala
- Cámara de Industria
- Asociación Gremial de Exportadores
- Cámara de Comercio
- Cámara del Agro
- Cámara de Finanzas
- Cámara Empresarial
- Azasgua
- CONFECOOP
- Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT

La misión del PACIT es promover las exportaciones, la inversión y la apertura comercial, ofreciendo servicios de apoyo a las actividades de mercadeo internacional de los empresarios guatemaltecos contribuyendo así al desarrollo del país.

Nuestro propósito es ser una herramienta eficaz del sector productivo en el exterior para apoyarlo en su acceso al mercado internacional.

El PACIT Programa de Agregados Comerciales, de Inversión y Turismo ha desempeñado un papel fundamental acompañando a las empresas exportadoras en la conquista, cada vez más exitosa, de los difíciles y competitivos mercados externos.

15 Avenida 14-72, zona 13
Guatemala, C.A.
Teléfonos (502) 2422-3400
Directos PAC IT 2422-3405 Asistente: 2422-3404
Fax: 2362-1950
Gerente PACIT
LIC. JULIO OROZCO
E-mail: pacit@agexpront.org.gt
<http://www.guatemala-abroad.com>

2.6.1.6.3 MINEDUC

La misión del Mineduc es formar ciudadanos con carácter, capaces de aprender por sí mismos, orgullosos de ser guatemaltecos, empeñados en conseguir su desarrollo integral, y cuya conducta se fundamente siempre en principios, valores y convicciones.

El Mineduc es una institución evolutiva, organizada, eficiente y eficaz, generadora de oportunidades de enseñanza-aprendizaje, orientada a resultados, comprometida con una Guatemala mejor, y que aprovecha diligentemente las oportunidades que el siglo XXI le brinda.

6a. Calle 1-87 zona 10, 01010, Guatemala, C.A.
Teléfonos (502) 2360-0911, 2360-0921
<http://www.mineduc.gob.gt>

2.6.1.6.4 CONCYT

El CONCYT es el órgano rector en el campo del desarrollo científico y tecnológico del país, y le corresponde la promoción y coordinación de las actividades científicas y tecnológicas que realice el SINCYT; tiene bajo su responsabilidad la conducción adecuada del sistema a través de la preparación ejecución y seguimiento del Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico y su correspondiente programa de trabajo.

Está integrado por nueve miembros, siendo del sector público: Vicepresidente de la República; el Ministerio de Economía; el Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República; en el sector privado; el Presidente de la Cámara de Industria, Cámara del Agro y Cámara Empresarial; y del sector académico: el Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un Rector en representación de las universidades privadas y el Presidente de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala.

El CONCYT puede gestionar a través de la SENACYT ante cualquier entidad nacional e internacional, toda clase de cooperación financiera y técnica para la realización de sus actividades, programas y proyectos, a ser ejecutados por las instituciones integrantes del SINCYT y para el fortalecimiento del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología -FONACYT-

3ª Av. 13-28 Zona 1 Ciudad de Guatemala, C.A.

PBX: (502) 22302664 Ext. 112

<http://www.concyt.gob.gt>

2.6.1.6.5 INTECAP

Es el organismo técnico especializado de la nación en el campo de la productividad y de la formación profesional, le corresponde:

- Incrementar la productividad laboral, empresarial y nacional.
- Desarrollar los recursos humanos del país y perfeccionamiento de los trabajadores, en las diversas actividades económicas y en todos los niveles ocupacionales.
- Colaborar con las entidades que promueven el desarrollo social y económico del país en el campo de su competencia.

La visión del INTECAP es ser reconocidos como la institución líder y modelo en la efectividad de sus servicios, su misión es formar, capacitar y certificar trabajadores y personas por incorporarse al mercado laboral, así como brindar asistencia técnica en todas las actividades económicas, para contribuir a la competitividad y desarrollo del país.

Calle del Estadio Mateo Flores 7-51 zona 5

<http://www.intecap.org.gt>

2.6.1.6.6 SIT

La Superintendencia de Telecomunicaciones es un organismo eminentemente técnico del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, que tiene como funciones principales las siguientes:

- Administrar y supervisar la explotación del espectro radioeléctrico

- Administrar el Registro de Telecomunicaciones
- Dirimir las controversias entre los operadores surgidas por el acceso a recursos esenciales
- Elaborar y administrar el Plan Nacional de Numeración
- Aplicar cuando sea procedente, las sanciones contempladas en la ley general de telecomunicaciones
- Participar como el órgano técnico representativo del país, en coordinación con los órganos competentes, en las reuniones de los organismos internacionales de telecomunicaciones y en las negociaciones de tratados, acuerdos y convenios internacionales en materia de telecomunicaciones.

<http://www.sit.gob.gt/inicio.html>

2.6.1.7 Universidades

2.6.1.7.1 Universidad de San Carlos

Desde su fundación, la Universidad de San Carlos de Guatemala ha mantenido relaciones de cooperación e intercambio académico con diferentes instituciones a nivel nacional e internacional, las cuales se han consolidado durante el desarrollo histórico de la Universidad.

La cooperación e intercambio académico constituye uno de los objetivos estratégicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para el fortalecimiento de la política de vinculación Universidad - sociedad.

El carácter Estatal y Autónomo, es considerado como un importante potencial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la política de vinculación y gestión.

Campus Central
Ciudad Universitaria
Avenida Petapa zona 12.
Teléfono: 24439500
<http://www.usac.edu.gt>

2.6.1.7.2 Universidad Rafael Landívar

La Universidad Rafael Landívar es una institución privada de educación superior, iluminada por los valores cristianos, y en el espíritu de la tradición educativa jesuítica al servicio del público guatemalteco. Goza de independencia para el desempeño de sus funciones y de plena capacidad jurídica para adquirir derechos y contraer obligaciones, así como para darse su organización y gobiernos propios. La Universidad Rafael Landívar es la institución de educación privada más grande en Centroamérica con 21,0333 alumnos y 1,802 profesionales de los claustros académicos. La misión de la Universidad Rafael Landívar es servir universitariamente a los hombres y mujeres guatemaltecos, por medio de acciones de docencia, investigación y proyección social, iluminadas por los valores cristianos. Su visión es afirmarse en su vocación católica, garantizando de forma institucional la presencia cristiana en el mundo universitario y apoyando el trabajo de la Iglesia frente a los grandes problemas y desafíos de la sociedad.

Campus Central Vista Hermosa III zona 16
Tel. (502) 24262626 Apartado 39 C
<http://www.url.edu.gt>

2.6.1.7.3 Universidad del Valle

La Universidad del Valle de Guatemala es una institución privada, de carácter no lucrativo y es ajena a toda actividad política o religiosa. Labora con la autorización que le confiere la Constitución Política de la República de Guatemala y la Ley de Universidades Privadas. Se rige por sus estatutos y reglamentos y por los acuerdos emanados de su Consejo Directivo.

La Universidad del Valle de Guatemala acoge a docentes, profesionales, investigadores, científicos y estudiantes seleccionados por su capacidad intelectual y por su interés y dedicación al quehacer académico.

La misión de la Universidad del Valle de Guatemala es educar seres humanos y realizar investigación en un ámbito de libertad, para desarrollar pensamiento reflexivo, juicio crítico y ético; captar, generar y divulgar el conocimiento científico y tecnológico y el pensamiento humanístico, para ponerlos al servicio de la comunidad, la sociedad guatemalteca y la humanidad.

La visión de la Universidad del Valle de Guatemala es ser en Guatemala, en los campos de la educación, la ciencia y la tecnología y las humanidades, la institución de educación superior de mayor prestigio, por su nivel académico, su investigación, la excelencia de sus graduados, la calidad de sus miembros y su contribución a la solución de los problemas nacionales.

La institución ofrece una educación superior que faculte al hombre para el estudio, la investigación, y la aplicación tecnológica en una forma libre, sin compromisos sectarios, dogmatismos, ni direcciones restrictivas o preconcebidas.

La Universidad dedica sus esfuerzos al progreso de la ciencia y la tecnología y pone especial énfasis en la educación y las humanidades. Se preocupa por la preservación y fomento de nuestra herencia cultural y por la conservación y el uso racional de nuestros recursos.

Sus autoridades tienen la firme convicción que la educación es la clave del desarrollo del país y que los programas deben cubrir las demandas que satisfagan las necesidades educativas a todos los niveles y en los diversos campos de trabajo de sus habitantes.

18 Avenida 11-95, Zona 15, Vista Hermosa III

Guatemala, Guatemala.

Teléfonos: (502) - 2364 0336 / 40, 2364 0492 / 7

Extensiones 464 y 465

Fax: (502) - 2364 0212, 2369 7479

Correo Electrónico: info@uvg.edu.gt

<http://www.uvg.edu.gt>

2.6.1.7.4 Universidad Galileo

La primera universidad con un enfoque tecnológico en Guatemala fue autorizada por el Consejo de Enseñanza Privada Superior el 31 de octubre de 2000. Esta nueva institución educativa ha sido producto de 27 años de labor del equipo de trabajo encabezado por el Doctor Eduardo Suger, su fundador y Rector. Desde 1978 a esta fecha funcionó como la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación, FISICC, de la Universidad Francisco Marroquín.

La Universidad Galileo está integrada actualmente por 3 facultades:

- La Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación -FISICC

- La Facultad de Ciencia, Tecnología e Industria FACTI
- La Facultad de Educación FACED

La misión de la Universidad Galileo es la formación de profesionales con excelencia académica de nivel mundial, un alto espíritu de justicia y valores humanos y éticos, al servicio de nuestra sociedad, al incorporar la ciencia y la tecnología contemporánea.

Su visión es promover la excelencia académica en la formación de profesionales altamente calificados, para desenvolverse en una sociedad en desarrollo al utilizar la ciencia y la tecnología.

Es también formar educadores que estén preparados para participar en la comunidad guatemalteca y facilitar la actualización continua del proceso educativo en Guatemala. Como entidad educativa pretende promover la investigación y el estudio en todas las áreas y el desarrollo de nuevas tecnologías en apoyo a la educación.

7ª avenida zona 10. (Calle Dr. Eduardo Suger Cofiño)

PBX: (502) 2423-8000

www.galileo.edu

2.6.1.7.5 Universidad Mariano Gálvez

La Universidad Mariano Gálvez, es una institución de educación superior privada, independiente, no lucrativa, que funciona de acuerdo con las leyes propias de su naturaleza institucional.

La Universidad Mariano Gálvez reconoce la trascendencia de los supremos valores que proclama el cristianismo en la vida del hombre y de la sociedad, los cultiva, practica e irradia. Asimismo, el derecho a obtener el nivel más alto de educación que permitan sus condiciones naturales; por consiguiente, está abierta a todas las personas que cumplan con los requisitos exigidos para su ingreso, sin discriminación alguna.

De acuerdo con dichos principios institucionales, la universidad atiende, esencialmente, a la formación ética, científica, profesional y técnica de los estudiantes, mediante el ejercicio integrado de la docencia, la investigación y el servicio a la comunidad e independencia normativa, académica, administrativa, disciplinaria y económica; a la conservación y desarrollo de la ciencia y de la cultura como patrimonio universal; al fomento de la investigación como fuente de conocimiento y de progreso y al estudio de los problemas nacionales con el objeto de contribuir a su solución.

Los ideales que inspiraron a sus fundadores se mantienen vigentes, pues es preocupación de la Universidad en su quehacer docente, la formación integral de sus estudiantes en un ambiente de libertad, respeto mutuo y espíritu de convivencia.

3a. Avenida 9-00 zona 2, 01002

Interior Finca El Zapote

Teléfonos: (502) 2288-75-92, 2288-7594

Ext: 148, 165, 141

<http://www.umg.edu.gt>

2.6.1.7.6 Universidad Mesoamericana

La Universidad Mesoamericana fue constituida de conformidad con las leyes de la República de Guatemala como una institución independiente de educación privada superior, con personalidad jurídica y patrimonio propio autorizada oficialmente por el Consejo de la Enseñanza Privada Superior según resolución de fecha uno de octubre de mil novecientos noventa y nueve.

Se rige por sus propios estatutos y reglamentos y es dirigida y administrada por la Fundación Educativa Salesiana (Comité de Fiduciarios), el Consejo Directivo y el Rector.

La Universidad Mesoamericana tiene como fines:

- Promover la dignidad humana y la cultura nacional y universal.
- Contribuir a la solución de los problemas nacionales desde una perspectiva académica.
- Formar educadores y expertos en las áreas educativas.
- Estudiar los fenómenos de la comunicación humana y social propiciando una comunicación abierta y éticamente responsable.
- Colaborar en el desarrollo tecnológico-industrial, preparando profesionales en esas ramas.
- Buscar la interrelación de las diferentes áreas del saber para una mejor comprensión de hombre y de la sociedad.

- Promover la Investigación científica especialmente en las ciencias humanas, sociales y tecnológicas.
- Colaborar con otras universidades nacionales y extranjeras en la promoción de la cultura.

El Ideario de la Universidad Mesoamericana indica los principios filosóficos personalistas y comunitarios que constituyen los fundamentos y valores que orientan la formación y actuar de la Universidad.

40Calle 10-01 Z.8

Tel: (502) 24 71 29 58

<http://www.agg.guate.com>

2.6.1.8 Sector productivo

2.6.1.8.1 Comisión de software Agexpront

La Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, es una entidad privada no lucrativa, fundada desde 1982, con el propósito de promover y desarrollar las exportaciones de productos no tradicionales de Guatemala.

En 1982, cinco empresarios visionarios, ante la crisis a que había llegado el mercado centroamericano y a la escasez de dólares en aquel momento, pero con gran visión de futuro, decidieron lanzarse a la tarea de agrupar a todos aquellos empresarios que estaban dispuestos a iniciar relaciones comerciales con el mercado internacional. Este grupo fue acogido por la Cámara de Industria, fundándose así AGEXPRONT que permanece en esa Entidad hasta 1997, año en el que pasa a ser una Asociación independiente.

Rápidamente ese grupo de 5 creció a 30 y en un año se habían agrupado 120 empresas.

Cuatro años más tarde, eran 500 y hoy en día este grupo asciende a cerca de 1,000. Con el paso del tiempo, alrededor de esas 1,000 empresas se agrupan más de 100,000 pequeños productores y se han generado 250,000 empleos. Los productos de exportación no tradicionales exportados al resto del mundo, es decir fuera de la región centroamericana, han pasado de 10 artículos en aquel tiempo a más de 260 diversos rubros; el monto exportado de US\$90 millones pasó al año 2000 a US\$1,409 millones. Hoy en día cada producto importante cuenta con una Junta Directiva de dinámicos empresarios que donan varias horas de la semana para planificar su desarrollo y liderar como grupo la ejecución de una multiplicidad de acciones tendientes a buscar nuevos mercados, a permanecer en ellos y a luchar con sus competidores.

15 Avenida 14-72 Zona 13

Guatemala, Guatemala

Tel. (502) 2362-2002

fax: 502-362-1950

<http://www.agexpront.org.gt>

2.6.1.8.2 Gremial de hardware CIG

La Cámara de Industria de Guatemala es una entidad libre de asociación de industriales, con personalidad jurídica propia no lucrativa instituida en 1,959. Nuestra misión es promover el desarrollo del sector industrial del país, facilitándole servicios adecuados a sus necesidades e impulsando un clima propicio para su fortalecimiento, con responsabilidad hacia la sociedad guatemalteca.

Contamos con dos tipos de organización: la de direcciones y la administrativa. La primera está conformada por representantes electos de la base asociada quienes conforman la Junta Directiva y definen las políticas y actividades a realizar. Mientras que la segunda es la encargada de llevar a cabo estas actividades así como de realizar todas las gestiones administrativas correspondientes. Hasta el día de hoy la gremial de hardware todavía no se encuentra dentro de las gremiales afiliadas a la CIG en el sitio Web.

Cámara de Industria de Guatemala
Edificio Cámara de Industria, Nivel 12
Ruta 6, 9-21, Zona 4 01004 Guatemala, C.A.
Tel: [502] 2331-9191 / 2334-4848
<http://www.industriaguatemala.com>

2.6.1.8.3 Asociación de generadores de contenido

En proceso de conformación.

2.6.1.8.4 Servicios de Internet

En los primeros meses de 1996 pudimos observar el surgimiento de nuevas empresas Proveedoras de servicio Internet (PSI), luego de que se liberará este servicio, para cualquier empresa que deseara participar en el mercado, surgieron varias empresas ofreciendo este servicio, por lo que hasta la fecha podemos contabilizar entre 8 plenamente abiertas y 5 más que no pudimos contactar, empresas que empezaron ofreciendo el servicio a un costo mucho más bajo (entre US\$30.00 y US\$ 35.00) del que ofrecía la primera empresa que inicio el mercado de Internet en Guatemala (CyberNet \$66).

Actualmente los precios fluctúan entre los US\$ 30.00 y US\$66.00 y el precio depende básicamente del tiempo de conexión libre de recargo, para las cuentas con el costo más alto no tiene limite de tiempo, Pero para las que si, se debe pagar un recargo por hora ente US\$ 1.10 a US\$ 1.65 aproximadamente.

Luego de haber ingresado nuevas empresas se formo la gremial de Proveedores de Servicio Internet, la cual tiene una junta directiva formada por representantes de las empresas, dicha gremial ha tratado de conformar una unidad como proveedores en el mercado guatemalteco, pero aun esta en pañales como una organización sólida, por lo que esperemos que trabajen por un mercado abierto y de libre competencia y no lo contrario.

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Peaks/4517/art1-6-97.html>

2.6.1.8.5 Operadores de telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son una de las ramas de actividad de servicios que han crecido con mayor rapidez en la economía de Guatemala. En 2000 se estimó que estaban en funcionamiento 678.000 líneas de teléfonos fijos. Los servicios de telefonía fija son suministrados actualmente por 14 operadores de redes de telecomunicaciones; en todos ellos tienen una participación mayoritaria en el capital empresas extranjeras. La telefonía móvil, que se suministra a través de cuatro proveedores de servicios, ha crecido de forma espectacular desde mediados del decenio de 1990. En 2000 el número de abonados a teléfonos móviles superó el número de conexiones de teléfonos fijos.

El sector de telecomunicaciones de Guatemala se rige por la Ley General de Telecomunicaciones (Decreto 94-96, modificado por el Decreto 115-97) de 17 de octubre de 1996, el Reglamento para la Prestación del Servicio Telefónico Internacional (Acuerdo Gubernativo 408-99) de 25 de junio de 1999, y el Reglamento para la Explotación de Sistemas Satelitales en Guatemala (Acuerdo Gubernativo 574-98) de 2 de septiembre de 1998.

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT), organismo estatal semiautónomo establecido en noviembre de 1996, se encarga de la reglamentación del sector y de la aplicación de la Ley General de Telecomunicaciones. Las actividades de la SIT incluyen la administración del espectro radioeléctrico y la inscripción de nuevos operadores.

2.6.1.8.6 Microsoft

Hay dos aspectos clave para el éxito en el pasado y en el futuro de Microsoft: nuestra visión de tecnología y los valores que nos conducen cada día como compañía. Para reflejar nuestro papel como una industria líder y para enfocar nuestros esfuerzos sobre las oportunidades futuras, hemos adoptado una nueva misión corporativa:

Hacer posible que la gente y las empresas de todo el mundo se desempeñen a su máximo potencial.

Para cumplir con esta misión se requiere una serie de valores y principios claramente definidos. Los valores de nuestra compañía no son nuevos, pero han sido articulados recientemente para reforzar nuestra nueva misión.

En Microsoft estamos motivados e inspirados cada día por la manera en la que nuestros clientes usan nuestro software para encontrar soluciones creativas a los problemas de negocios, desarrollar ideas que abran nuevos caminos y permanecer conectados con lo que es más importante para ellos.

Conducimos nuestro negocio de una manera muy similar y creemos que nuestras siete unidades de negocios base ofrecen el mayor potencial para servir a nuestros clientes en la próxima década.

<http://www.microsoft.com/guatemala/default.asp>

2.6.1.8.7 Oracle

Datum S.A. es el distribuidor de valor agregado de Oracle Corporation para Guatemala desde hace más de 12 años. Ofreciendo toda la gama de productos Oracle, así como soporte técnico local y entrenamiento certificado. Datum se especializa en proyectos de E-business, ERP de clase mundial y Data Warehouse business intelligence.

5a. Ave. 5-55 Zona 14, Edificio EuroPlaza

Torre II, Nivel 12.

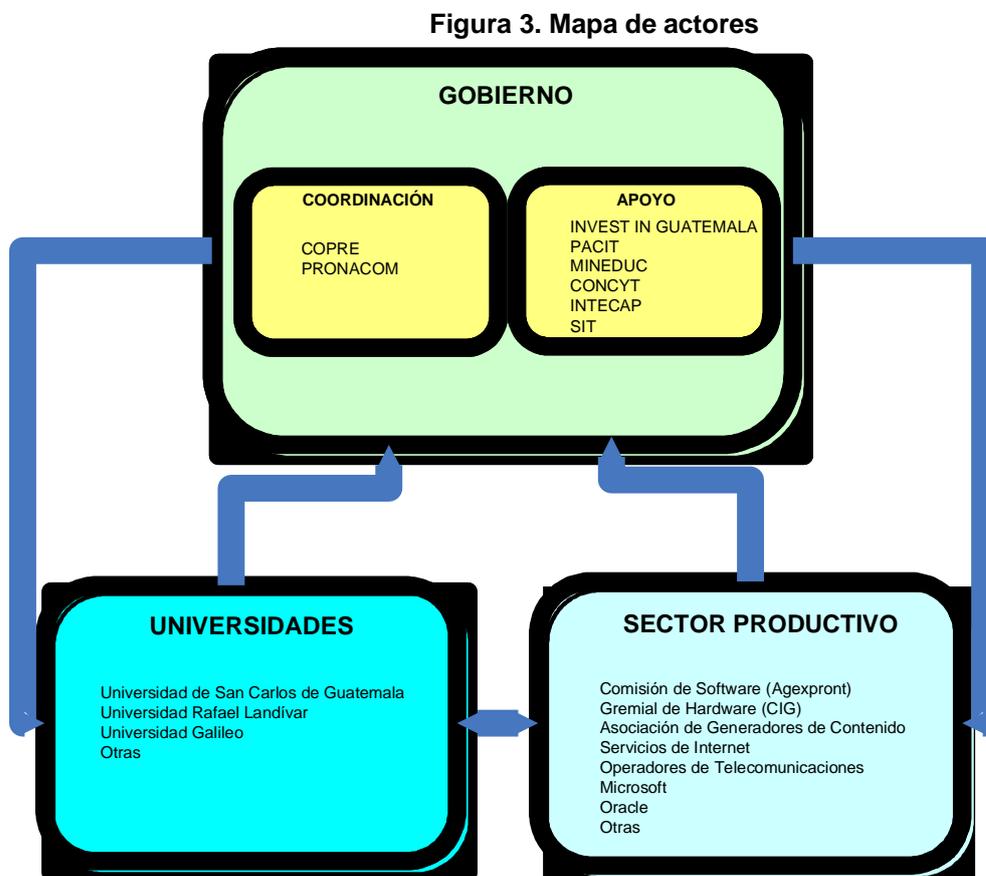
Teléfono: (502) 364-5300

Fax (502) 364-5311

www.datum.com.gt

2.6.1.9 Mapa de actores

A continuación se muestra una grafica en la que se indican las relaciones de las empresas participantes en el Cluster.



2.6.1.10 Apoyo del gobierno en temas específicos

Solicitudes por parte de los participantes

Universidades

- Apoyo en la gestión de recursos financieros
- Apoyo en protección de propiedad intelectual.
- Apoyo para la certificación de programas preuniversitarios relacionados.

Comisión de software

- Apoyo para fortalecimiento del sector.
- Mayor oportunidad para prestar servicios al Estado y oportunidad para participar en proyectos locales.
- Apoyo para promover el software y servicios de Guatemala en el extranjero.
- Ayuda para incentivar el crecimiento del sector.
- Apoyo a la gestión ante organismos internacionales de ayuda económica o presentar proyectos conjuntos. Retroalimentación sobre indicadores de ejecución de proyectos en el gobierno.
- Incentivos fiscales.

Gremial de hardware

- Generación de condiciones atractivas para la inversión.
- Legislación apropiada.
- Incentivos en general.
- Programas de coerción sobre propiedad intelectual.

Asociación de generadores de contenido

- Claridad legislativa.
- Leyes de comercio electrónico, firma digital, seguridad de pago en línea y propiedad intelectual.
- Llevar las leyes a la práctica.

Microsoft / Oracle

- Legalización de su plataforma.
- Refuerzo de leyes que protejan los derechos de autor.

2.6.1.11 Actividades transversales

La transversalidad usualmente se entiende como la concurrencia de distintas disciplinas en el estudio o el tratamiento de un mismo objeto o fenómeno, teniendo en cuenta esta definición a continuación se presentan las actividades transversales involucradas en el cluster de tecnología.

2.6.1.11.1 Recopilación indicadores

Recopilación de indicadores básicos de la industria (temas: legal, recursos humano, de infraestructura y otros) y establecer mecanismo de continuidad.

Productos:

- Indicadores
- Mecanismo de Continuidad

2.6.1.11.2 Análisis comparativos

Elaborar análisis comparativos en la materia con otros países (benchmarking).

Productos:

- Cuadros comparativos con otros países o regiones
- Recomendaciones de implementación

2.6.1.11.3 Estudio mercado

El estudio deberá detallar las condiciones de competitividad del país en la material. Un FODA con actividades propuestas, presupuestos, necesidades y fuentes de financiamiento.

Productos:

- Estudio de Mercado

2.6.1.11.4 Estrategia país y plan de trabajo

Elaborar una estrategia país, con análisis de escenarios y estrategias alternativas. Luego proponer un plan de trabajo en base a ello.

Productos:

- Estrategia

2.6.1.11.5 Incubadoras

Análisis de las condiciones para el desarrollo de incubadoras de hardware y software, localización de sus fuentes de financiamiento e implementación del programa.

Productos:

- Modelo

2.6.1.11.6 Cambios en la normativa

Proponer los cambios a los organismos indicados, para desarrollar el marco legal en apoyo al proceso.

Productos:

- Iniciativas

2.6.1.11.7 Medición de avance y promoción

Definir los instrumentos y mecanismos de medición de promoción y avance en resultados, hacer los ajustes necesarios.

Productos:

- Mecanismos
- Indicadores

2.6.1.11.8 Promoción

Promoción de los productos de Software y Hardware

Productos:

- Promoción
- Publicaciones

2.6.1.12 Importancia de los actores

El grupo de empresas constituye una instancia orgánica de funcionamiento del cluster. Tiene por objeto analizar los temas relacionados con su conformación y desarrollo, evaluar alternativas y definir los cursos de acción. Se adopta el consenso como forma predominante para la toma de decisiones.

En cualquier trabajo de grupo, se necesita que exista sinergia entre todos los participantes con el fin de cumplir los objetivos propuestos, y el cluster no es la excepción, es importante tomar en cuenta que la participación de todas las empresas tiene igual importancia, de otra manera no serían parte de la formación y desarrollo del cluster, cada una tiene diferentes roles pero las actividades que deben cumplir poseen el mismo nivel.

Se debe tomar en cuenta que la responsabilidad del éxito o fracaso del cluster es de todos, pero es mas grande sobre quienes dirigen todo el proceso ya que ellos son los encargados de velar porque todas las actividades sean cumplidas.

3. MÉTRICAS DEFINIDAS PARA EVALUAR A LOS SECTORES QUE INTEGRAN EL CLUSTER

3.1 Concepto de métrica

“Cuando puedas medir lo que estás diciendo y expresarlo en números, sabrás algo acerca de eso; pero cuando no puedes medirlo, cuando no puedes expresarlo en números, tus conocimientos serán escasos y no satisfactorios”

Lord Kelvin

Una métrica podemos definirla como un método y una escala cuantitativos que pueden ser usados para determinar el valor que toma cierta característica en un producto software concreto.

3.2 Concepto de medición

Proceso de asignar empírica y objetivamente números o símbolos a los atributos de las entidades del mundo real, y al hecho de entender estos números o símbolos como una manera de describir tales entidades.

3.3 Métricas para los sectores involucrados en la evaluación

3.3.1 Población

Tabla I. Métricas Población

Métrica	Modulo
Extensión territorial (KM ²)	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
PIB en moneda local	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población total	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Tipo de cambio para solventar obligaciones	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Índice de precios al consumidor promedio anual	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población de hombres	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población de mujeres	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población ocupada	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población urbana	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Población rural	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas totales	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas particulares habitados	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas particulares habitados que disponen de teléfono fijo	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas particulares habitados que disponen de televisión	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas particulares habitados que disponen de computadora	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Hogares o viviendas particulares habitados que disponen de teléfono móvil	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos
Usuarios de Internet	Estadísticas e Indicadores Sociodemográficos

3.3.2 Universidades

Tabla II. Métricas Universidades

Métrica	Modulo
Número de estudiantes	Estadísticas Básicas
Número de egresados	Estadísticas Básicas
Perfiles de los egresados	Estadísticas Básicas
Técnico	Estadísticas Básicas
Administrador	Estadísticas Básicas
Programador	Estadísticas Básicas
Hardware	Estadísticas Básicas
Software	Estadísticas Básicas
Número de horas de clase	Estadísticas Básicas
Número de horas de laboratorios	Estadísticas Básicas
Cantidad de catedráticos	Estadísticas Básicas
Cantidad de Cursos	Estadísticas Básicas
Número de semestres por carrera	Estadísticas Básicas
Maestrías Disponibles (titulo, # cursos, #horas por curso)	Estadísticas Básicas
Laboratorios de computación disponibles	Estadísticas Básicas
Nivel del equipo tecnológico	Estadísticas Básicas
Capacidad de la infraestructura de red para soportar Internet II	Estadísticas Básicas
Número de investigadores	Estadísticas Básicas
Área en la que participan los investigadores	Estadísticas Básicas

3.3.3 Sector productivo

3.3.3.1 Comisión de software Agexpront

Tabla III. Métricas Gremial Software

Métrica	Modulo
Número de empresas	Infraestructura
Tamaño	Infraestructura
Exportaciones	Infraestructura
Ventas	Infraestructura
Año de inicio de operaciones	Infraestructura
Cantidad de capital extranjero participante	Participación de Capital

Continúa

en el capital de la empresa	
Porcentaje de capital extranjero participante en el capital de la empresa	Participación de Capital
País o países de procedencia del capital extranjero	Participación de Capital
Herramientas que han utilizado en los últimos 2 años	Software utilizado
Lenguajes de Programación	Software utilizado
Sistemas operativos	Software utilizado
Lenguajes y herramientas para el desarrollo de aplicaciones en Internet	Software utilizado
Paquetes administradores de bases de datos	Software utilizado
Plataformas computacionales	Software utilizado
Utiliza sistemas internacionales de gestión de calidad	Software utilizado
ISO 9000	Software utilizado
ISO 15504	Software utilizado
CMM	Software utilizado
Otros	Software utilizado
Ninguno	Software utilizado
Productos o servicios ofrecidos	Características Económicas
Administración / Gestión	Características Económicas
Producción	Características Económicas
Aplicaciones para Internet	Características Económicas
Aplicaciones sobre Internet	Características Económicas
Servicios Técnicos	Características Económicas
Aplicaciones para salud	Características Económicas
Aplicaciones para educación	Características Económicas
Aplicaciones para telecomunicaciones	Características Económicas
Aplicaciones bancarias bursátiles	Características Económicas
Aplicaciones para turismo	Características Económicas
Destino Principal del producto elaborado	Características Económicas
Internacional	Características Económicas
Nacional	Características Económicas
Principales mercados de destino para productos y/o servicios exportados	Características Económicas
Canadá	Características Económicas
Estados Unidos	Características Económicas
México	Características Económicas
Panamá	Características Económicas
Nicaragua	Características Económicas
Honduras	Características Económicas
El Salvador	Características Económicas

Continúa

Costa Rica	Características Económicas
EL Caribe	Características Económicas
América del Sur	Características Económicas
Resto del Mundo	Características Económicas
Ventas Totales en \$	Características Económicas
Exportaciones Totales en \$	Características Económicas
Total de activos en el ultimo año	Características Económicas
Total de pasivos en el ultimo año	Características Económicas
Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años (infraestructura)	Características Económicas
Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años (Ventas)	Características Económicas
Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años	Características Económicas
Número de empleados por empresa	Características del Empleo
Número de empleados bajo planilla	Características del Empleo
Número de empleados bajo contrato	Características del Empleo
Numero de analistas	Características del Empleo
Numero de programadores	Características del Empleo
Numero de administradores de proyectos	Características del Empleo
Numero de Documentadores	Características del Empleo
Numero de Aseguradores o controladores de calidad	Características del Empleo
Numero de Desarrollador de aplicaciones para Internet	Características del Empleo
Numero de especialistas en apoyo técnico	Características del Empleo
Numero de especialistas en instalación de software	Características del Empleo
Numero de especialistas en adaptación o adopción de software genérico	Características del Empleo
Otros Especialistas	Características del Empleo
Numero de profesores o capacitadores	Características del Empleo
Número de personal de administración de la empresa	Características del Empleo
Porcentaje de variación de personal en los últimos dos años	Características del Empleo
Número de personal bilingüe	Características del Empleo
Porcentaje de inversión en capacitación de personal	Características del Empleo
Porcentaje de personal que se dedica a actividades de investigación y desarrollo	Características del Empleo
Porcentaje de distribución del presupuesto dentro de la empresa	Características Financieras
Operaciones (proceso y mantenimiento)	Características Financieras
Mercadeo y Ventas	Características Financieras
Administración	Características Financieras

Continúa

Investigación y Desarrollo	Características Financieras
Porcentaje de importancia de las siguientes fuentes de información para actividades de innovación	Investigación, Desarrollo
Fuentes internas de la empresa	Investigación, Desarrollo
Otra empresa relacionada	Investigación, Desarrollo
Casa matriz	Investigación, Desarrollo
Clientes nacionales y extranjeros	Investigación, Desarrollo
Competidores	Investigación, Desarrollo
Proveedores nacionales y extranjeros	Investigación, Desarrollo
Consultores expertos nacionales y extranjeros	Investigación, Desarrollo
Ferias, conferencias y exposiciones	Investigación, Desarrollo
Revistas y catálogos	Investigación, Desarrollo
Bases de datos	Investigación, Desarrollo
Internet	Investigación, Desarrollo
Cuál es el tiempo medio de permanencia en el mercado de su producto o servicio	Investigación, Desarrollo
Ha desarrollado su empresa algún producto o servicio nuevo en los últimos dos años	Investigación, Desarrollo
Rangos de inversión en las siguientes áreas y porcentaje de sus ventas	Inversión
Investigación y desarrollo	Inversión
Proceso y Producción	Inversión
Mercadeo	Inversión
Mantenimiento y Soporte técnico	Inversión
Administración	Inversión

3.3.3.2 Gremial de hardware CIG

Tabla IV. Métricas Gremial Hardware

Métrica	Módulo
Número de empresas	Características Generales
Tamaño	Características Generales
Exportaciones	Características Generales
Ventas	Características Generales
Año de inicio de operaciones	Características Generales
Cantidad de capital extranjero participante en el	Participación de

Continúa

capital de la empresa	Capital
Porcentaje de capital extranjero participante en el capital de la empresa	Participación de Capital
País de procedencia del capital extranjero (el mayor)	Participación de Capital
Utiliza sistemas internacionales de gestión de calidad	Control de Calidad
ISO 9000	Control de Calidad
ISO 15504	Control de Calidad
CMM	Control de Calidad
Otros	Control de Calidad
Ninguno	Control de Calidad
Productos o servicios ofrecidos	Características Económicas
Administración / Gestión	Características Económicas
Producción	Características Económicas
Aplicaciones para Internet	Características Económicas
Internet	Características Económicas
Aplicaciones sobre	Características Económicas
Servicios Técnicos	Características Económicas
Aplicaciones para salud	Características Económicas
educación	Características Económicas
telecomunicaciones	Características Económicas
bursátiles	Características Económicas
Aplicaciones para turismo	Características Económicas
Destino Principal del producto elaborado	Características Económicas
Internacional	Características Económicas
Nacional	Características Económicas
Principales mercados de destino para productos y/o servicios exportados	Características Económicas
Canadá	Características Económicas
Estados Unidos	Características Económicas
México	Características Económicas
Panamá	Características Económicas

Continúa

Nicaragua	Características Económicas
Honduras	Características Económicas
El Salvador	Características Económicas
Costa Rica	Características Económicas
EL Caribe	Características Económicas
América del Sur	Características Económicas
Resto del Mundo	Características Económicas
Ventas Totales en \$	Características Económicas
Exportaciones Totales en \$	Características Económicas
Total de activos en el ultimo año	Características Económicas
Total de pasivos en el ultimo año	Características Económicas
Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años (infraestructura)	Características Económicas
Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años (ventas)	Características Económicas
Número de empleados por empresa	Características del Empleo
Número de empleados bajo planilla	Características del Empleo
Número de empleados bajo contrato	Características del Empleo
Numero de Aseguradores o controladores de calidad	Características del Empleo
Numero de Desarrollador de aplicaciones	Características del Empleo
Numero de especialistas en apoyo técnico	Características del Empleo
Numero de especialistas en instalación de Hardware	Características del Empleo
Numero de especialistas en adaptación o adopción de hardware genérico	Características del Empleo
Otros Especialistas	Características del Empleo
Numero de profesores o capacitadores	Características del Empleo
Número de personal de administración de la empresa	Características del Empleo
Porcentaje de variación de personal en los últimos dos años	Características del Empleo
Número de personal bilingüe	Características del Empleo
Porcentaje de inversión en capacitación de personal	Características del Empleo

Continúa

Porcentaje de personal que se dedica a actividades de investigación y desarrollo	Características del Empleo
Porcentaje de distribución del presupuesto dentro de la empresa	Características Financieras
Operaciones (proceso y mantenimiento)	Características Financieras
Mercadeo y Ventas	Características Financieras
Administración	Características Financieras
Investigación y Desarrollo	Características Financieras
Porcentaje de importancia de las siguientes fuentes de información para actividades de innovación	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Fuentes internas de la empresa	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Otra empresa relacionada	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Casa matriz	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Clientes nacionales y extranjeros	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Competidores	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Proveedores nacionales y extranjeros	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Consultores expertos nacionales y extranjeros	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Ferias, conferencias y exposiciones	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Revistas y catálogos	Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
Monto destinado a actividades de Investigación y	Actividades de

Continúa

Desarrollo el año pasado	Investigación, Desarrollo e Innovación
Tiempo medio de permanencia del producto en meses	Productos y / o Servicios
Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años	Productos y / o Servicios
Rangos de inversión en las siguientes áreas y porcentaje de sus ventas	Características Económicas
Investigación y desarrollo	Características Económicas
Proceso y Producción	Características Económicas
Mercadeo	Características Económicas
Mantenimiento y Soporte técnico	Características Económicas
Administración	Características Económicas

3.3.3.3 Asociación de generadores de contenido

Tabla V. Métricas Asociación de Generadores de Contenido

Métrica	Modulo
Número de empresas	Infraestructura
Año de inicio de operaciones	Infraestructura
Número de páginas / sitios	Infraestructura
Número de empleados por empresa	Características del Empleo
Número de empleados bajo planilla	Características del Empleo
Número de empleados bajo contrato	Características del Empleo
Numero de profesores o capacitadores	Características del Empleo
Número de personal de administración de la empresa	Características del Empleo
Porcentaje de variación de personal en los últimos dos años	Características del Empleo
Número de personal bilingüe	Características del Empleo
Porcentaje de inversión en capacitación de personal	Características del Empleo
Porcentaje de personal que se dedica a actividades de investigación y desarrollo	Características del Empleo

Continúa

Software Utilizado	Software Utilizado
Numero de dominios registrados bajo .GT	Sitios
Numero de dominios registrados en el país	Sitios
Sites de comercio electrónico	Sitios
Sites transacciones electrónicas	Sitios
Sitios de gobierno	Sitios

3.3.3.4 Servicios de internet

Tabla VI. Métricas Servicios de Internet

Métrica	Modulo
Numero de usuarios con fines comerciales	Usuarios
Número de usuarios domésticos	Usuarios
Número de usuarios en el sector educativo	Usuarios
Velocidad de transmisión	Infraestructura
Cable	Medios
Fibra	Medios
ADSL	Medios
Satelital	Medios
Dial Up	Medios
Precio Acceso	Características Económicas

3.3.3.5 Operadores de telecomunicaciones

Tabla VII. Métricas Operadores de Telecomunicaciones

Métrica	Modulo
Líneas en operación de telefonía local fija	Infraestructura
Líneas de telefonía móvil	Infraestructura
Líneas de telefonía Móvil Pospago	Infraestructura
Líneas de telefonía Móvil Prepago	Infraestructura
Teléfonos públicos	Infraestructura
Población dentro del área de cobertura de la telefonía móvil	Infraestructura

Continúa	
Enlaces dedicados en operación	Infraestructura
Cuentas de banda ancha fija	Infraestructura
Cuentas de banda ancha móvil	Infraestructura
Tamaño máximo a soportar por su infraestructura	Infraestructura
Número de suscriptores de cable	Infraestructura
Numero de enlaces dedicados en operación	Infraestructura
Cuentas de Internet	Infraestructura
Suscriptores de televisión vía satélite	Infraestructura
Número de Computadoras	Infraestructura
Kilómetros de fibra óptica	Infraestructura
Kilómetros de cable coaxial	Infraestructura
Tráfico de Telefonía Fija (minutos)	Indicadores de Trafico
Tráfico de Telefonía Móvil (minutos)	Indicadores de Trafico
Tráfico Larga Distancia Nacional (minutos)	Indicadores de Trafico
Tráfico de Larga Distancia Internacional de Entrada (minutos)	Indicadores de Trafico
Tráfico de Larga Distancia Internacional de Salida (minutos)	Indicadores de Trafico
Número de mensajes SMS	Indicadores de Trafico
Ancho de Banda de Internet en BIT/s	Indicadores de Trafico
Tráfico de Internet Dial-Up	Indicadores de Trafico
Tráfico de datos en Kbits	Indicadores de Trafico
Capacidad instalada de Internet	Indicadores de Trafico
Ingresos totales por servicios de telefonía local fija	Estructura de la Industria
Ingresos totales por servicios de telefonía móvil	Estructura de la Industria
Ingresos totales por servicios de telefonía de larga distancia	Estructura de la Industria
Ingresos totales por el servicio de televisión DTH	Estructura de la Industria
Ingresos totales por servicios de valor agregado e Internet	Estructura de la Industria
Personal ocupado en servicios de telecomunicaciones hombres	Estructura de la Industria
Personal ocupado en servicios de telecomunicaciones mujeres	Estructura de la Industria
Inversión total	Estructura de la Industria
Número de empresas en operación por servicio	Estructura de la Industria
Índice del grado de concentración del mercado de larga distancia nacional	Estructura de la Industria
Índice del grado de concentración del mercado de larga distancia internacional saliente	Estructura de la Industria

Continúa	
Índice del grado de concentración del mercado de telefonía móvil	Estructura de la Industria
Precio promedio de instalación de telefonía local fija	Tarifas
Precio promedio del cargo básico mensual de telefonía local fija	Tarifas
Precio promedio por minuto de comunicación de telefonía local fija	Tarifas
Ingreso promedio por minuto de telefonía local fija	Tarifas
Ingreso promedio por minuto de comunicación de larga distancia nacional	Tarifas
Ingreso promedio por minuto de comunicación de larga distancia internacional de salida	Tarifas
Ingreso promedio por minuto de comunicación de telefonía móvil	Tarifas
Ingreso mensual promedio de acceso a Internet conmutado	Tarifas
Ingreso mensual promedio de acceso a Internet dedicado	Tarifas
Renta mensual de DTH	Tarifas
Interconexión a la red fija	Tarifas
Interconexión a la red móvil	Tarifas
Interconexión de larga distancia	Tarifas
Cargos de acceso a la red local fija	Tarifas
Cargos de acceso a la red local móvil	Tarifas
Reportes de falla telefonía local fija	Calidad del Servicio
Solicitudes atendidas telefonía local fija	Calidad del Servicio
Porcentaje de llamadas con éxito larga distancia	Calidad del Servicio
Porcentaje de llamadas con éxito de telefonía local fija	Calidad del Servicio
Porcentaje de llamadas con éxito de telefonía móvil	Calidad del Servicio
Reclamaciones no atendidas de telefonía local fija	Calidad del Servicio
Tiempo promedio de reparación de una línea de telefonía local fija	Calidad del Servicio
Número de centros de acceso comunitarios	Acceso publico a Internet
Número de terminales instaladas en centros de acceso comunitarios rurales	Acceso publico a Internet
Número de terminales instaladas en centros de acceso comunitarios	Acceso publico a Internet
Usuarios de centros comunitarios digitales	Acceso publico a Internet

Continúa	
Medio Alámbrico	Medios de Comunicación
Medio Inalámbrico	Medios de Comunicación
Medio Alámbrico trenzado	Medios de Comunicación
Medio Alámbrico coaxial	Medios de Comunicación
Medio Alámbrico Fibra Óptica	Medios de Comunicación
Medio Inalámbrico Terrestre	Medios de Comunicación
Medio Inalámbrico Satelital	Medios de Comunicación
Numero de Líneas Residenciales	Demanda
Numero de Líneas No residencial	Demanda
Número de Líneas Comunitario	Demanda
Número de Líneas Gobierno	Demanda
Cantidad de Líneas Analógico	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital	Tecnología
Cantidad de Líneas Híbrido	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital TDMA	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital CDMA	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital GSM	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital 2.5	Tecnología
Cantidad de Líneas Digital 3a. Generación	Tecnología
Cantidad de Líneas Prepago	Tipo Pago
Cantidad de Líneas Pospago	Tipo Pago
Cantidad de Líneas Prepago-tarjeta	Tipo Pago
Cantidad de Líneas Prepago-alcancía	Tipo Pago

3.3.3.6 Microsoft

Tabla VIII. Métricas Microsoft

Métrica	Modulo
Numero de usuarios	Estadísticas Generales
Productos Vendidos	Estadísticas Generales
Certificaciones brindadas	Estadísticas Generales
Número de empleados	Estadísticas Generales
Cantidad de empleados contratados anualmente, mensualmente	Estadísticas Generales
Cantidad de Proyectos desarrollados	Estadísticas Generales

3.3.3.7 Oracle

Tabla IX. Métricas Oracle

Métrica	Modulo
Número de usuarios	Estadísticas Generales
Certificaciones brindadas	Estadísticas Generales
Número de empleados	Estadísticas Generales
Cantidad de empleados contratados anualmente, mensualmente	Estadísticas Generales
Cantidad de Proyectos desarrollados	Estadísticas Generales

4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

4.1 Metodología de investigación

La metodología de investigación seguida para recabar la información necesaria ha sido las encuestas y entrevistas, las entrevistas se han enfocado al sector de las universidades participantes en las cuales se han tomado datos estadísticos tanto a nivel estudiantil como tecnológico (una muestra de los resultados de estas entrevistas se muestran mas adelante), en la parte de encuestas se han realizado dos modelos para enfocarlos a las empresas del área de hardware y software involucradas en el cluster, estas encuestas están disponibles en el sitio de la Escuela de Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los modelos de estas encuestas se muestran mas adelante.

<http://sistemas.ingenieria-usac.edu.gt/encuestassoftware>

<http://sistemas.ingenieria-usac.edu.gt/encuestahardware>

4.2 Entrevistas

4.2.1 Modelo

Las entrevistas realizadas a las Universidades han seguido el modelo de entrevistas no dirigidas, las cuales son muy similares a las entrevistas preparadas en lo que se refiere al alcance informativo de los antecedentes, pero significativamente diferente en cuanto a que son informales, no se hacen preguntas establecidas y el énfasis se pone más en el análisis de las impresiones que en el de los hechos.

4.2.2 Muestra de resultados de algunas entrevistas realizadas

A continuación se presenta el resultado de dos de las entrevistas realizadas al sector de las universidades del país, se tomó como muestra la entrevista realizada en la Universidad de San Carlos y en la Universidad del Valle, la primera debido a la importancia que representa esta Universidad al ser sede del estudio presente y la segunda por la importancia que representa al país al ser la entidad que brinda el servicio de venta de dominios para sitios de Internet.

4.2.2.1 Universidad de San Carlos

Ing. Luís Alberto Vettorazzi España
Coordinador
Escuela de Ciencias y Sistemas

Ing. Jorge Armín Mazariegos
Director
Escuela de Ciencias y Sistemas

Los datos que a continuación se muestran representan el valor de algunas de las métricas establecidas para las universidades y fueron brindados por el ingeniero Luís Alberto Vettorazzi España.

1. Número de horas promedio por período de clase

2 períodos de 50 minutos 2 veces por semana

2. Número de horas promedio por período de laboratorios

2 períodos de 50 minutos 1 vez por semana

3. Cantidad de catedráticos en los cursos de Sistemas

36 catedráticos

4. Cantidad de cursos en la carrera de Ciencias y Sistemas

60 cursos (incluyendo cursos optativos)

5. Número de semestres de la Carrera de Ciencias y Sistemas

10

6. Maestrías Disponibles (titulo, # cursos, #horas por curso) en el área de Sistemas o informática.

Maestría en Sistemas en proceso de formación y desarrollo.

7. Laboratorios de computación disponibles para los estudiantes de Ciencias y Sistemas

SAE SAP (30 computadoras)

8. Numero de Investigadores en el área de Tecnología

1

9. Área en la que participan los investigadores

Asesoramiento de Trabajos de Graduación

Comentarios de los entrevistados:

- Guatemala posee la capacidad para sobresalir como un país en vías de desarrollo tecnológico pues cuenta con el potencial necesario para poder incursionar en mercados informáticos internacionales.
- Actualmente se han iniciado nuevos proyectos que buscan la mejora de la Escuela de Sistemas y de sus profesionales egresados.
- La Escuela de Sistemas tiene un rol de suma importancia para la sociedad al servir como fuente de conocimiento para muchos guatemaltecos.
- Al tratarse de una entidad pública la Escuela de Sistemas tiene varios compromisos con el país y uno de los más importantes es transmitir la tecnología que en ella se desarrolla, hacia la sociedad guatemalteca.

- Si pensamos en el término de Sistema podremos entender la esencia del porque de la creación de un cluster de tecnología en nuestro país y de las ventajas que representaría el trabajar en conjunto.

Más adelante se presenta mayor información sobre la Escuela de Sistemas de la Universidad de San Carlos a través de los resultados obtenidos de una encuesta realizada al sector estudiantil.

4.2.2.2 Universidad del Valle de Guatemala

Ing. Luis Roberto Furlán
 Director
 Departamento de Ciencias de la Computación
 Centro de Estudios en Informática Aplicada

La entrevista realizada al ing. Luis Furlán básicamente buscaba determinar datos referentes a los sitios registrados en Guatemala bajo el dominio .gt. El ing. Luis Furlán nos proporcionó los siguientes datos definidos por la UIT en el año 2004, para mayor información visitar el siguiente link:

<http://www.itu.int/itu-d/ict/statistics/index.html>

Población

Numero de habitantes	12.66 M
Personas por KM ²	116

Internet

Total de Host:	23,743
Host por cada 10,000 habitantes:	18.75
Usuarios de Internet	756,000
Usuarios por cada 10,000 habitantes	597.11

PC's

Total	231,000
Promedio por cada 100 habitantes	1.82

Telefonía fija

Número de líneas telefónicas	1,132,100
Tarifa de Crecimiento anual	13.7%
No. de líneas telefónicas por cada 100 habitantes	8.94
Tarifa de Crecimiento anual por cada 100 habitantes	10.8%

Telefonía Móvil

Número de líneas telefónicas	143,900
Tarifa de Crecimiento anual	37.9%
Número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes	18.77
Porcentaje total de suscriptores de telefonía	58.4

Datos sobre los dominios brindados por la UVG

El ing. Luis Furlán nos proporcionó los datos referentes a los dominios registrados y administrados por la Universidad del Valle, se administraban para esa fecha 4840 dominios, de los cuales se presenta un listado de los nombres de dominio registrados.

```
last login: Wed Sep  7 08:10:46 on console
come to Darwin!
-furlans-computer:~] furlan@ ssh 192.168.10.2 [Luis
192.168.10.2's password: furlan@
: Fri Sep  2 17:48:08 2005 from 192.168.2.48 Last login:
T$ cd /var/named/igt [furlan@ns ~]
$ ./cuantos_hay [furlan@ns gt]$
```

```
son 3828 nombres en db.com
son 512 nombres en db.org
son 367 nombres en db.net
son 121 nombres en db.edu
son 127 nombres en db.gob
son 1 nombres en db.mil
son 11 nombres en db.ind
```

Tarifas

A partir del 1 de marzo de 2004, las tarifas vigentes para el registro y renovación de nombres de dominio son las siguientes:

Para personas y entidades residentes en Guatemala

- Inscripción: 70.00
- Renovación: 35.00

Para personas y entidades extranjeras

- Inscripción: 80.00
- Renovación: 40.00

Estos valores están expresados en US\$ y se pueden cancelar también en quetzales a la tasa de cambio del día. El costo de inscripción cubre el registro inicial y la administración del nombre de dominio por 2 años.

Procedimiento para Registrar un Nombre de Dominio bajo el .gt Solicitudes efectuadas por entidades o individuos domiciliados en Guatemala

Si no tiene acceso a Internet

Puede efectuar todos los trámites en la siguiente dirección:

Oficina de Administración del ccTLD ".gt"

Universidad del Valle de Guatemala

18 Avenida 11-95,

zona 15 Vista Hermosa III

Edificio "J"

Oficina 204

Teléfonos: 364 - 0336 al 40 Extensión 571

Teléfono directo: (502) 294 - 3409

Fax: (502) 369 - 3452

E-mail: domadmin@uvg.edu.gt

Si tiene acceso a Internet

Leer las Políticas de Registro de Nombres de Dominio en la página web <http://www.gt>

En la misma página ingresar al rubro "Registro de Dominios" donde podrán:

- Verificar que el nombre de dominio deseado este disponible
- Leer el contrato que deben firmar en la oficina cuya dirección esta indicada arriba
- Llenar la solicitud para registrar un Nombre de Dominio
- A vuelta de correo electrónico recibirá una confirmación de recepción y aceptación de la solicitud

Presentarse a la Oficina de la Administración del ccTLD ".gt" para firmar el contrato y efectuar el pago de US\$ 70, o su equivalente en Quetzales, a la tasa que maneje la sección de caja de la Universidad del Valle de Guatemala para ese día.

El pago puede hacerse en efectivo, o por medio de cheque. En este último caso, el cheque debe emitirse a nombre de: Universidad del Valle de Guatemala

Alternativamente, si paga en US\$, puede hacer un depósito en cualquiera de las agencias del Banco Industrial. Si se opta por este método, los datos a usarse son:

- Banco Industrial (pago en Dólares)
- Cuenta: 027-019244-3
- Nombre: Universidad del Valle de Guatemala (Dominio GT)

Es necesario presentar, a la oficina de Administración del ccTLD ".gt", original y copia de la copia del boleto de depósito. El original se le devolverá en el momento.

Nota: Si después de haber recibido la solicitud, transcurren más de 30 días sin recibir el pago, el nombre de dominio queda disponible de nuevo

Al estar la papelería (solicitud y contrato) en orden, el nuevo nombre será puesto "en-línea", a más tardar, 8 horas hábiles después de recibir el pago.

Solicitudes de entidades o individuos domiciliados en el extranjero

1. Leer las Políticas de Registro de Nombres de Dominio en la página Web <http://www.gt>
2. En la misma página ingresar al rubro "Registro de Dominios" donde podrán:
 - o Verificar que el nombre de dominio deseado este disponible
 - o Leer el contrato que corresponde
 - o Llenar la solicitud para registrar un Nombre de Dominio
 - o A vuelta de correo electrónico recibirá una confirmación de recepción y aceptación de la solicitud
3. Efectuar un pago de US\$ 80 por nombre de dominio solicitado. Esto cubre el valor de la inscripción y la administración durante dos años. El pago puede hacerse por medio de cheque. En este último caso, el cheque debe emitirse a nombre de: Universidad del Valle de Guatemala y enviarse a:

Administrador ccTLD ".gt"

Universidad del Valle de Guatemala

UVG M-187

PO Box 02-5345

Miami, FL 33102-5345

Alternativamente, el pago puede hacerse por una transferencia de fondos electrónicos (EFT). De ser así, es necesario utilizar los siguientes datos:

Bank name and address: Citibank N.A.

111 Wall St. New York,

NY 10043 USA

Via New York FED : ABA-021000089

or Via CHIPS : CHIPS-008

SWIFT address : CITIUS33

Telex & Routing Code : NYCRB

Credit Account Number: 36228277

In Name of : Universidad del Valle de Guatemala (Fondo Universitario)

De hacerse el pago de esta forma, es necesario notificar a la oficina de administración del ccTLD ".gt" los pormenores de la transacción a efecto de poder darle un seguimiento oportuno. En muchas transferencias electrónicas, se generan cargos por la transferencia misma. La Universidad no puede absorber estos cargos por lo que debe asegurarse que se reciba la cantidad estipulada completa. De no ser así, no se podrá procesar la solicitud.

Nota: Si después de haber recibido la solicitud, transcurren más de 30 días sin recibir el pago, el nombre de dominio queda disponible de nuevo. El nuevo nombre será puesto "en-línea", a más tardar, 8 horas hábiles después de recibir el pago

Comentarios realizados por el Ing. Luis Furlán

- Alrededor del 50% de los sitios de Guatemala están bajo el dominio .gt
- Es difícil poder determinar el número de usuarios de un dominio ya que el mismo puede ser brindado a clientes grandes (ej. Usac) en los cuales puede existir un gran número de usuarios para el dominio o a clientes individuales que serán destinados a un usuario en específico.
- Tomando en cuenta que los datos que se necesitan recabar para el estudio deben tener un respaldo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) nos proporciona estadísticas con un buen nivel de confianza, relacionadas a la tecnología de los países.
- Más de la mitad de las empresas registradas bajo el dominio .gt se encuentran fuera del país, un ejemplo es la empresa 3M que obtuvo un dominio .gt con la finalidad de evitar problemas en cuanto al nombre de su dominio, dicha estrategia la ha realizado en distintos países.
- Guatemala posee mano de obra calificada y la tecnología necesaria para poder hacer que nuestro país obtenga un mejor desarrollo tecnológico.
- A los guatemaltecos les falta habilidad para aprender a “venderse”, un ejemplo claro, fue cuando INTEL intentó instalarse acá en Guatemala y luego de realizar varios estudios, rechazó a nuestro país y optó por instalarse en el país vecino Costa Rica.

- El proyecto de Internet en Guatemala, nació en la oficina en que actualmente labora el ing. Luis Furlán, en una pequeña esquina se instaló una máquina 286 cosa que para muchos era imposible pues pensaban que para un proyecto de tal magnitud era necesario el uso de un mainframe, actualmente la UVG maneja 4840 dominios .gt en nuestro país.
- Un problema que afecta al desarrollo tecnológico de nuestro país, es que gran parte de la mano de obra calificada se encuentra desarrollando tecnología guatemalteca en otros países
- Los guatemaltecos debemos empezar a pensar en grande y no como hasta ahora en pequeño, un ejemplo que citó el ing. Luis Furlán fue: cuando una persona va a tomar un café, dice vamos a tomar un cafecito.

4.3 Encuestas

Las encuestas realizadas han seguido dos modelos, uno para el área de software y uno para el área de hardware, los dos modelos tienen cierta similitud en su estructura.

4.3.1 Sector de hardware

4.3.1.1 Modelo

I. Características Generales de la Empresa

1. Nombre Empresa: _____.

2. Tamaño Empresa
Exportaciones Anuales (%)

0-25	
26-50	
51-75	
76-100	

Ventas Anuales (miles de US\$)

0-250	
251-500	
501-750	
751-1,000	
1,001-1,500	
1.501-3,000	
3,001-6,000	
Mas de 6,000	

3. Año de Inicio de Operaciones: _____.

II. Participación de Capital

4. ¿Existe participación de capital extranjero en el capital de la empresa?
Si _____ No _____

5. En caso de existir capital extranjero en su empresa, indique el porcentaje y el país de procedencia de dicho capital:

País: _____ Porcentaje: _____

III. Control de Calidad

6. ¿Utiliza su empresa algunos de los siguientes sistemas internacionales de gestión de calidad?:

§ ISO 9000 _____
 § ISO 15504 _____
 § CMM _____
 § Otros (especifique): _____

Características Económicas

Productos y/o Servicios Ofrecidos

7. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios produce?

Producto y/o Servicio	Produce (%)
Administración/Gestión	
Producción	
Servicios técnicos	
Aplicaciones para Salud	
Aplicaciones para Educación	
Aplicaciones para las telecomunicaciones	
Aplicaciones bancarias bursátiles	
Aplicaciones para turismo	
Otros (especifique):	

8. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios exporta?

Producto y/o Servicio	Exporta (%)
Administración/Gestión	
Producción	
Servicios técnicos	
Aplicaciones para Salud	
Aplicaciones para Educación	
Aplicaciones para las telecomunicaciones	
Aplicaciones bancarias bursátiles	
Aplicaciones para turismo	
Otros (especifique):	

9. ¿Cuál es el destino del principal producto y/o servicio elaborado por su empresa

Nacional (%) _____

Internacional (%) _____

10. ¿Cuáles fueron los principales mercados de destino para los productos y/o servicios exportados por su empresa durante los años 2003 y 2004?

Mercado	Participación (%)
Canadá	
Estados Unidos	
México	
Panamá	
Nicaragua	
Honduras	
El Salvador	
Costa Rica	
El Caribe	
América del Sur	
Resto del Mundo	

11. Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años _____% (infraestructura)

12. ¿En cuánto crecieron las ventas de su empresa en el año 2004? _____%

Características del Empleo

13. Indique el total de empleados de su empresa:

Cantidad	
1-25	
26-50	
51-75	
76-100	
101-150	
151-200	
200-250	
Más de 250	

14. Indique el porcentaje de empleados de su empresa bajo planilla: _____%

15. Realice el desglose del personal de su empresa según las categorías estipuladas a continuación:

Actividad	(%)
------------------	------------

Asegurador / Controlador de calidad	
Desarrollador de aplicaciones	
Especialista en apoyo técnico y/o instalación de hardware	
Especialista en adaptación / adopción de hardware genérico	
Otros especialistas en áreas técnicas	
Profesor / Capacitador	
Administración de la empresa	
Investigación y Desarrollo	

16. ¿En cuánto ha variado el personal contratado por la empresa en los últimos 2 años?

§ Aumentó (%) _____
 § Disminuyó (%) _____

17. Porcentaje del personal bilingüe (inglés-español): _____%

18. Inversión en actividades de capacitación del personal en el año 2004 (%): _____

19. Personal que se dedica a actividades de investigación y desarrollo (%): _____

Características Financieras

20. En relación con la situación actual de la empresa ¿cuál es la distribución porcentual del presupuesto de la misma de acuerdo con la siguiente estructura?

Área	Participación Porcentual
Operaciones (proceso y mantenimiento)	
Mercadeo y Ventas	
Administración	
Investigación y Desarrollo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	

21. ¿Cuánto financiamiento cree usted que requeriría su empresa durante los siguientes dos años para garantizar un crecimiento adecuado?
 _____(Miles de US\$)

Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación

22. Indique el grado de importancia de las siguientes fuentes de información para las actividades de innovación.

Fuentes	Grado de Importancia (%)
Fuentes Internas de La Empresa	
Otra empresa relacionada	
Casa matriz (si es multinacional)	
Clientes (nacionales, extranjeros)	
Competidores	
Proveedores (nacionales, extranjeros)	
Universidad, Centro de Investigación o de Desarrollo	
Consultores, expertos (nacionales, extranjeros)	
Ferias, conferencias, exposiciones	
Revistas y catálogos	

23. Con respecto a las actividades de Investigación y Desarrollo realizadas por su empresa, que monto se dedicó a este fin en el año 2004: _____

24. ¿Ha tenido usted acercamiento con instituciones públicas, académicas u otras con el objetivo de propiciar investigaciones adicionales en el sector?

Si _____

No _____

Especifique con quién:

Institución	(%)
Universidades	
Universidades Privadas	
Colegios y/o institutos	
CONCIT	
Firmas consultoras privadas	
Empresas	
Otras (especifique):	

Productos y/o Servicios

25. Sobre el producto confeccionado por su empresa, ¿Cuál es el tiempo medio de permanencia en el mercado de su producto o servicio (en meses)

26. Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años

Inversión en la Empresa

27. Rango de Inversiones en las siguientes áreas para el año 2004

Área	% Inversión
Investigación y desarrollo	
Proceso y Producción	
Mercadeo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	
Administración	

28. Porcentaje de Ventas en las siguientes áreas para el año 2004

Área	% Inversión
Investigación y desarrollo	
Proceso y Producción	
Mercadeo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	
Administración	

4.3.1.2 Resultados

CLUSTER DE TECNOLOGIA GUATEMALA ESTADISTICAS DEL SECTOR DE HARDWARE

Dirigidos por PRONACOM Y COPRE, un gran número de empresas de tecnología en Guatemala en su afán de apoyar la Estrategia Preliminar para el Desarrollo de un Clúster de Tecnología Informática en nuestro país, realizan una encuesta para caracterizar a la industria y así también mejorar la medición de las estadísticas nacionales.

El objetivo primordial de este Cluster de Tecnología Informática es, generar un espacio de trabajo conjunto, donde los diferentes actores identificados en la cadena productiva de tecnología informática desarrollen una agenda basada en la cooperación mutua que permita alcanzar, como país, una mejor competitividad al potenciar el sector tecnología informática, basado en un mejor clima de negocios y la convergencia de intereses mutuos a través de la vinculación de los esfuerzos comunes.

A continuación se presentan una serie de preguntas relacionadas con la industria a la cual usted pertenece, cuyos resultados ayudarán a la elaboración de estadísticas más confiables y exactas. La información que usted suministre por esta vía será tratada con total confidencialidad. Agradecemos de antemano la colaboración brindada a este esfuerzo.



I. Características Generales de la Empresa

1. Tamaño de la empresa en cuanto a Exportaciones y Ventas Anuales

Figura 4. Tamaño de la empresa en Exportaciones Anuales (Sector Hardware)

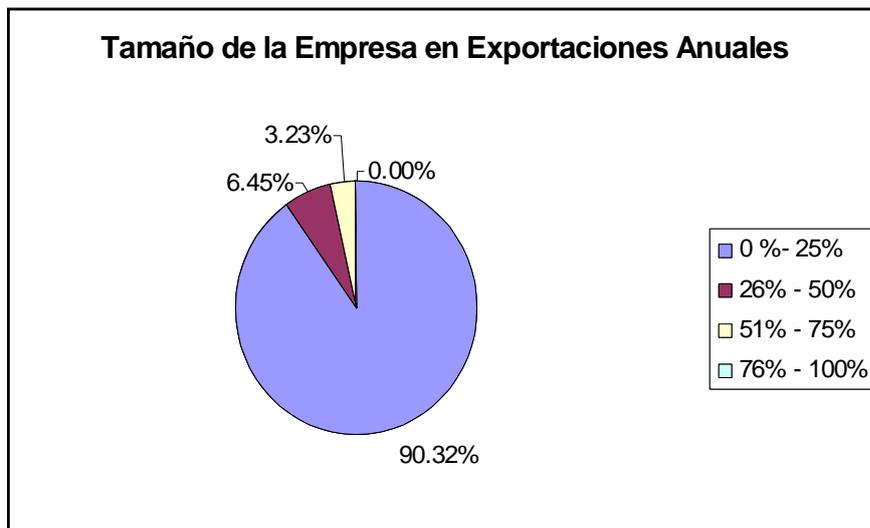
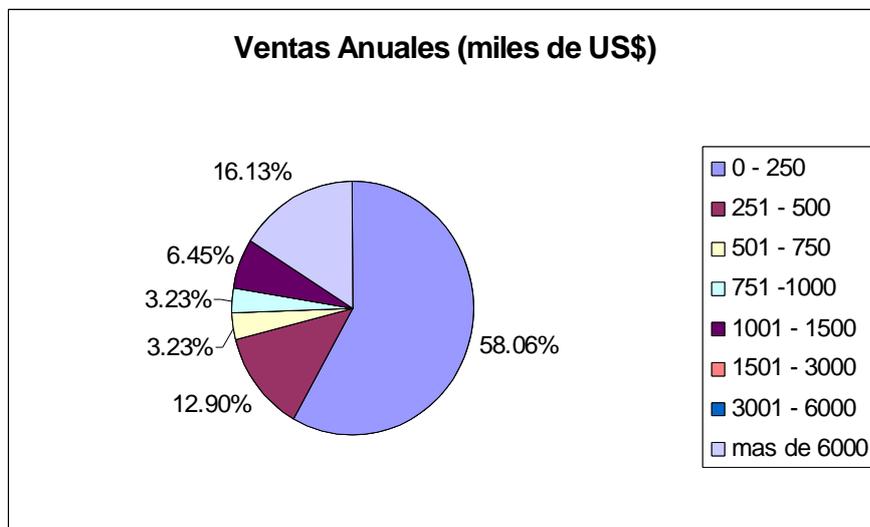


Figura 5. Ventas Anuales en miles de US\$ (Sector Hardware)



2. Año de Inicio de Operaciones

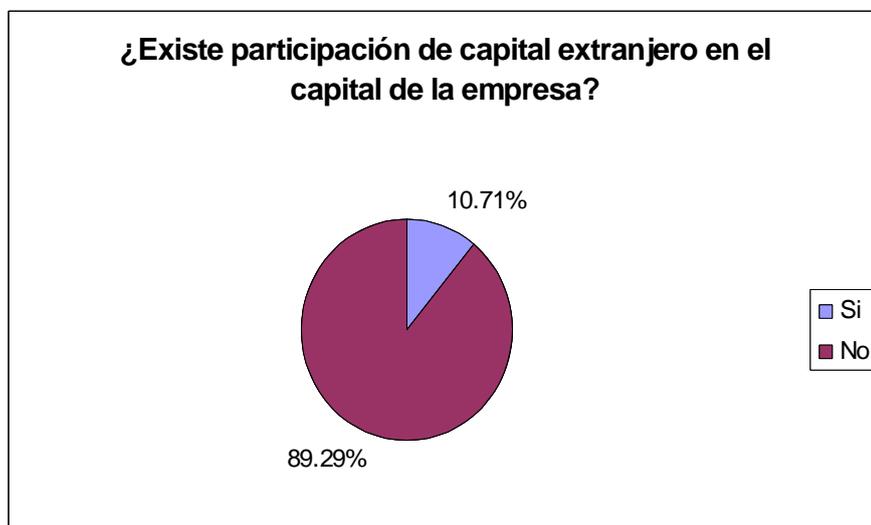
Figura 6. Año de inicio de operaciones (Sector Hardware)



II. Participación de Capital

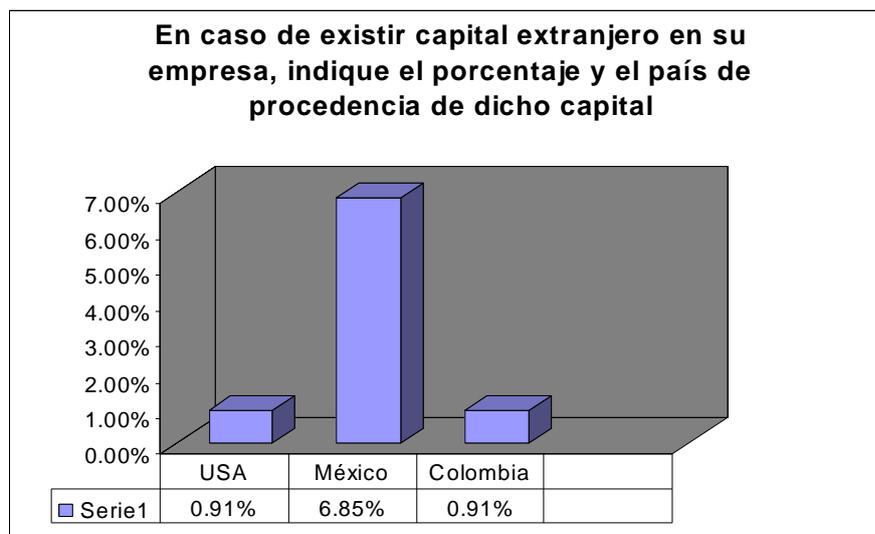
3. ¿Existe participación de capital extranjero en el capital de la empresa?

Figura 7. Participación de capital extranjero en el capital de la Empresa (Sector Hardware)



4. En caso de existir capital extranjero en su empresa, indique el porcentaje y el país de procedencia de dicho capital:

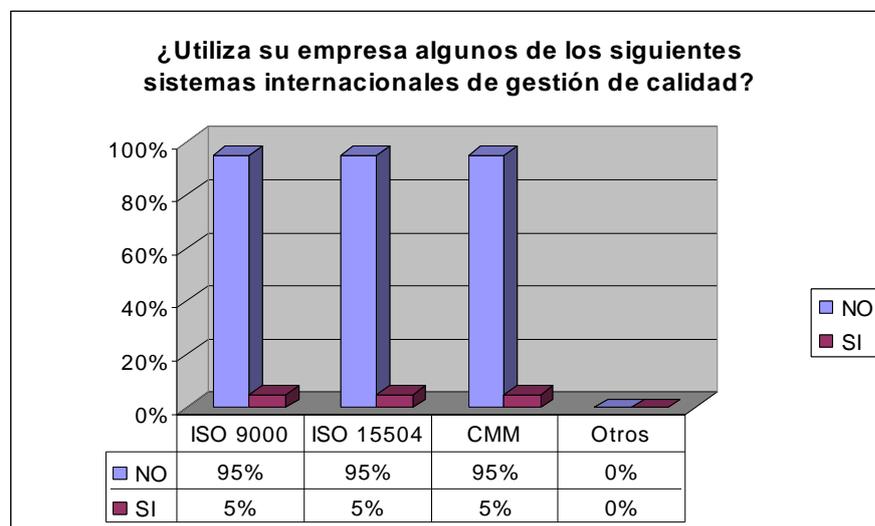
Figura 8. Porcentaje de capital extranjero en el capital de la Empresa por país (Sector Hardware)



III. Control de Calidad

5. ¿Utiliza su empresa algunos de los siguientes sistemas internacionales de gestión de calidad?:

Figura 9. Sistemas de gestión de calidad utilizados por la empresa (Sector Hardware)

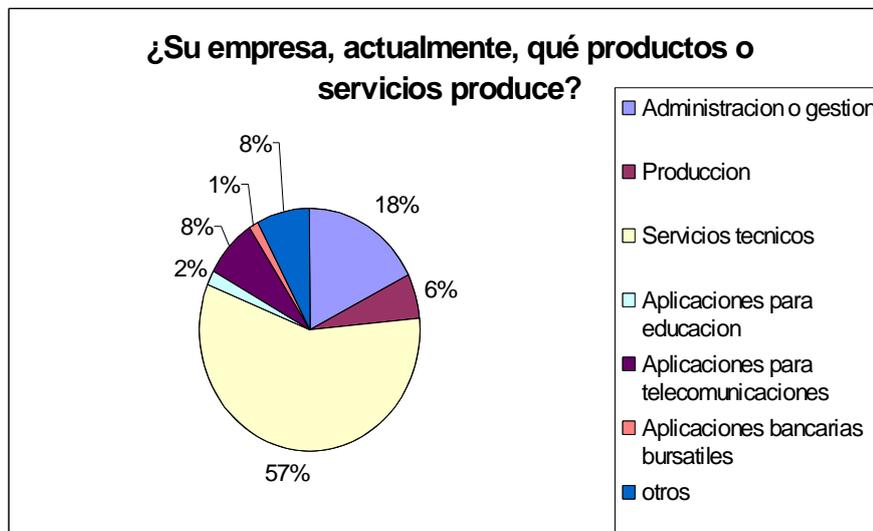


IV. Características Económicas

Productos y/o Servicios Ofrecidos

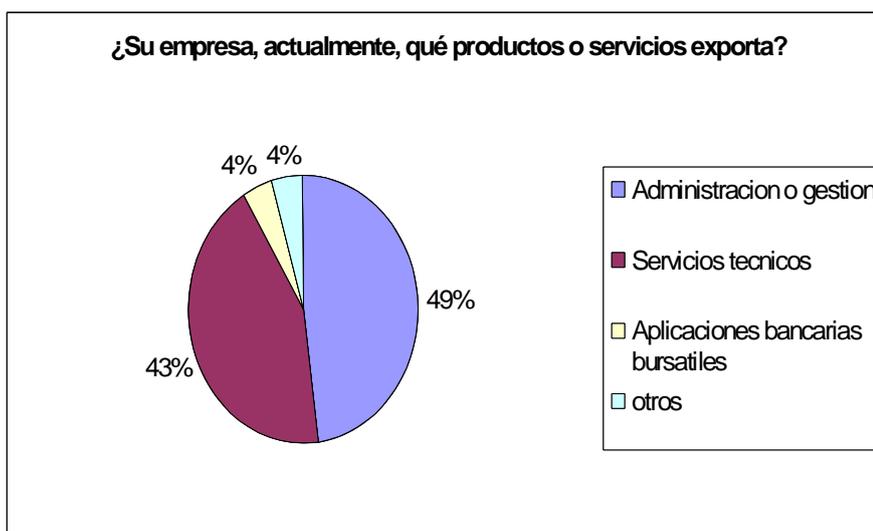
6. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios produce?

Figura 10. Productos o servicios producidos por la empresa (Sector Hardware)



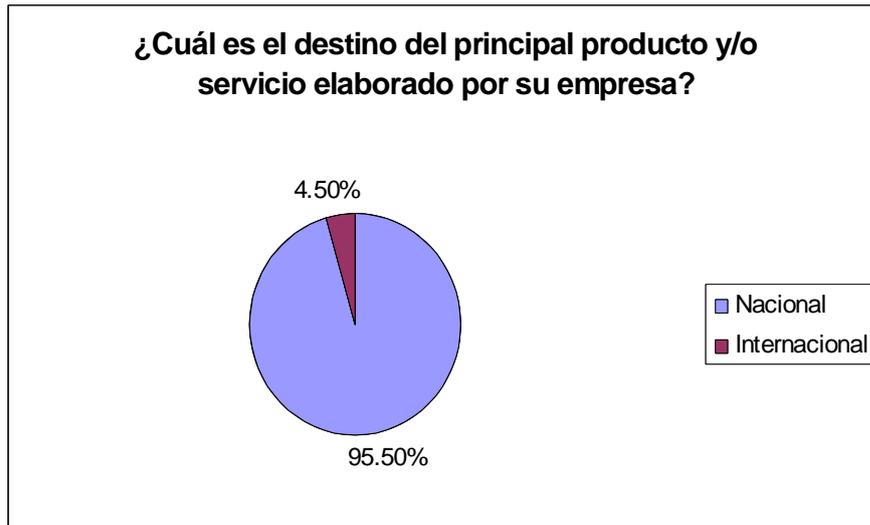
7. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios exporta?

Figura 11. Productos o servicios exportados por la empresa (Sector Hardware)



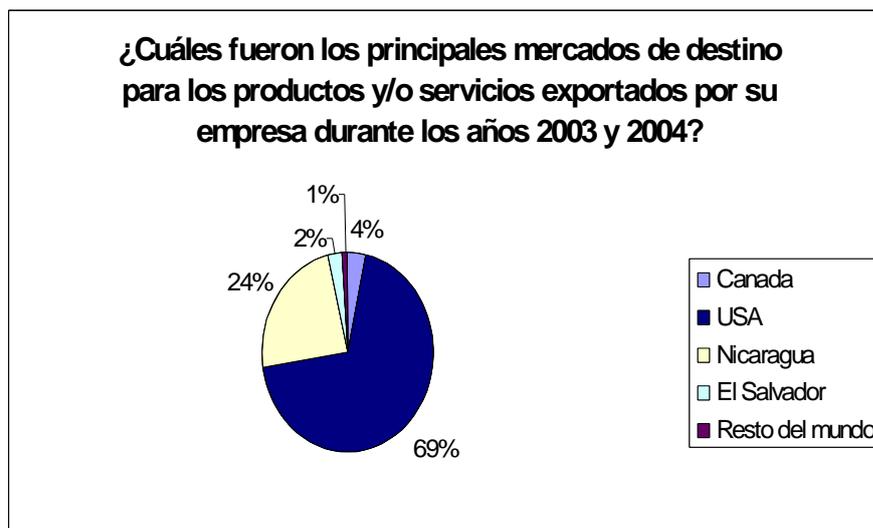
8. ¿Cuál es el destino del principal producto y/o servicio elaborado por su empresa?

Figura 12. Destino principal del producto y/o servicio elaborado por la empresa (Sector Hardware)



9. ¿Cuáles fueron los principales mercados de destino para los productos y/o servicios exportados por su empresa durante los años 2003 y 2004?

Figura 13. Principales mercados para los productos y/o servicios exportados durante los años 2003 y 2004 (Sector Hardware)



10. Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años (infraestructura)

11.23 %

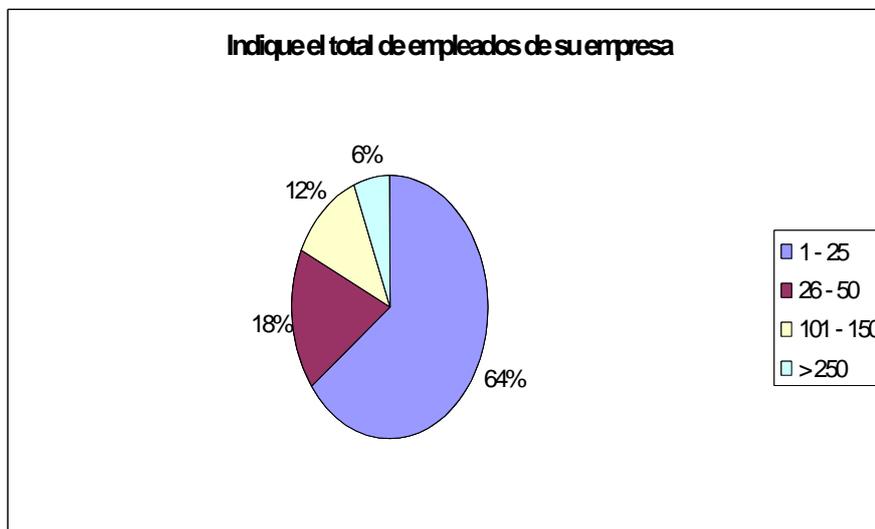
11. ¿En cuánto crecieron las ventas de su empresa en el año 2004?

9%

V. Características del Empleo

12. Indique el total de empleados de su empresa:

Figura 14. Total de empleados de la empresa (Sector Hardware)

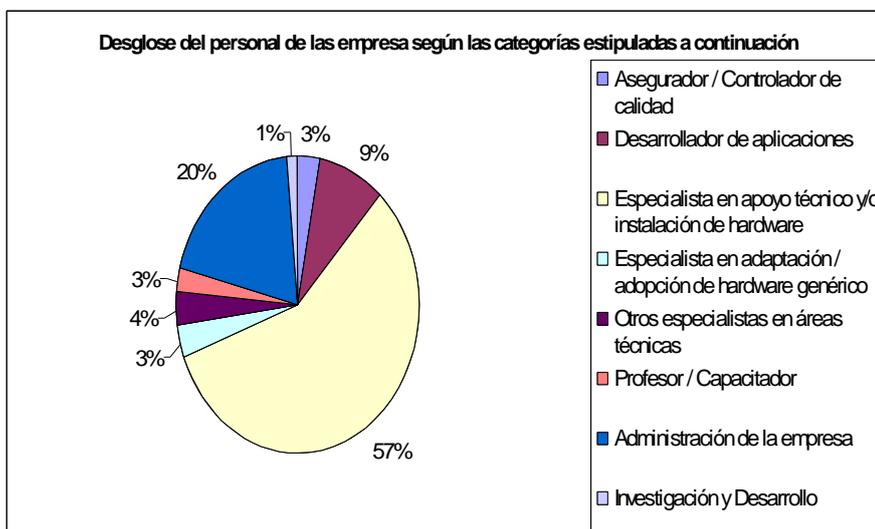


13. Indique el porcentaje de empleados de su empresa bajo planilla:

16.90%

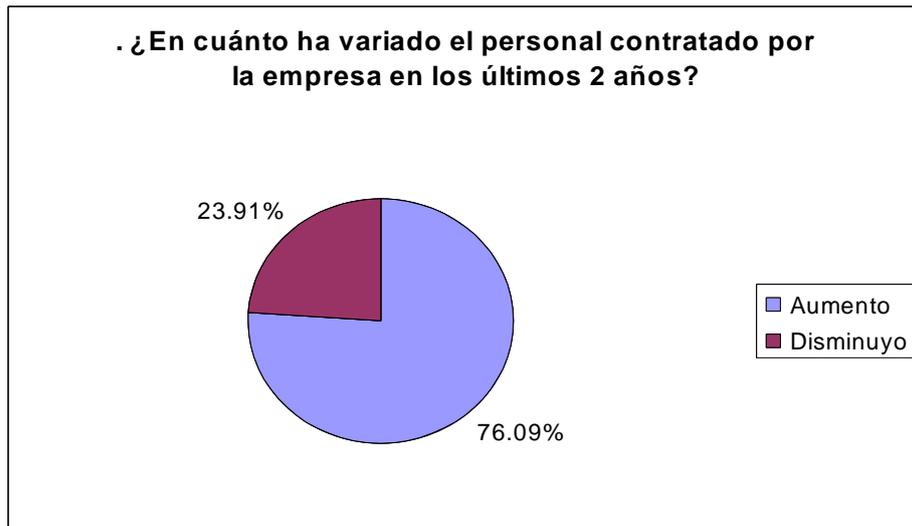
14. Realice el desglose del personal de su empresa según las categorías estipuladas a continuación:

Figura 15. Desglose de personal de la empresa (Sector Hardware)



15. ¿En cuánto ha variado el personal contratado por la empresa en los últimos 2 años?

Figura 16. Porcentaje de variación de personal contratado en los 2 últimos años (Sector Hardware)



16. Porcentaje del personal bilingüe (inglés-español):
4.30%

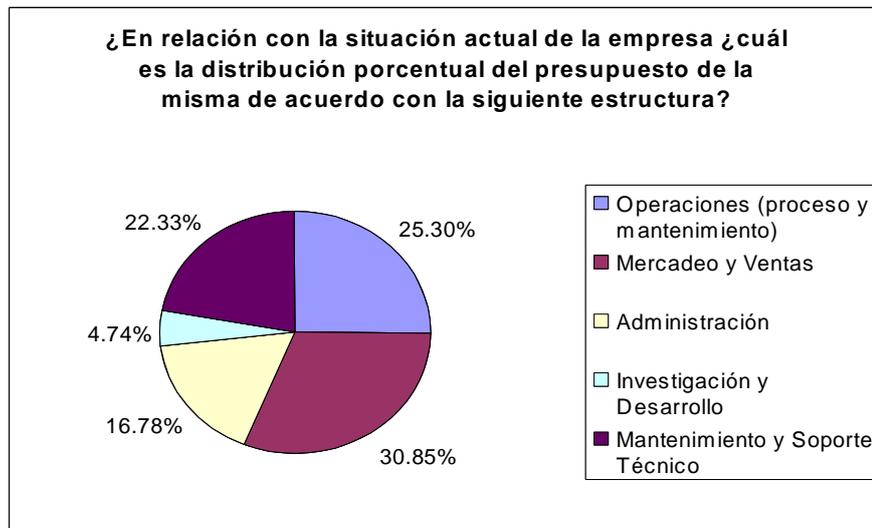
17. Inversión en actividades de capacitación del personal en el año 2004:
4.80%

18. Personal que se dedica a actividades de investigación y desarrollo (%):
2.80%

VI. Características Financieras

19. ¿En relación con la situación actual de la empresa ¿cuál es la distribución porcentual del presupuesto de la misma de acuerdo con la siguiente estructura?

Figura 17. Distribución del presupuesto de la empresa (Sector Hardware)



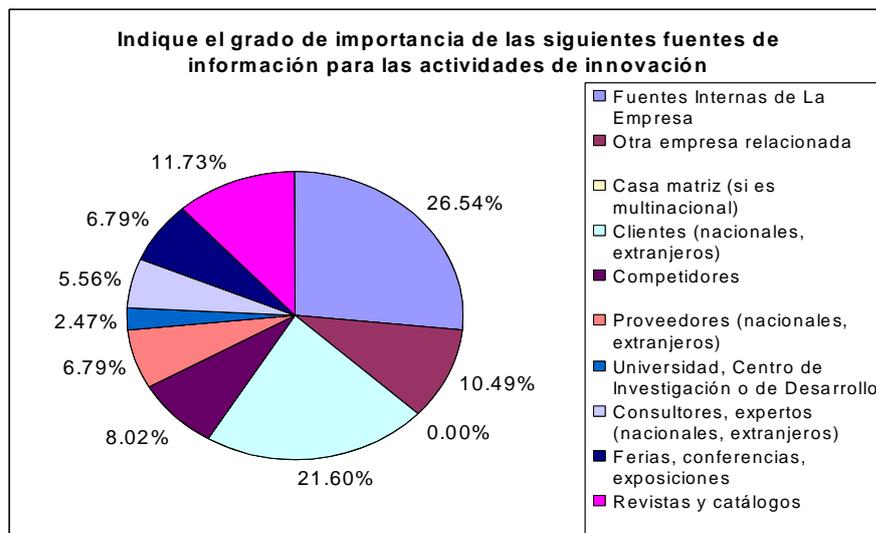
20. ¿Cuánto financiamiento cree usted que requeriría su empresa durante los siguientes dos años para garantizar un crecimiento adecuado? (Miles de US\$)

\$ 8,220.00

VII. Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación

21. Indique el grado de importancia de las siguientes fuentes de información para las actividades de innovación.

Figura 18. Grado de importancia de las fuentes de información para las actividades de innovación (Sector Hardware)



22. Con respecto a las actividades de Investigación y Desarrollo realizadas por su empresa, que monto se dedicó a este fin en el año 2004
2,000 dólares

23. ¿Ha tenido usted acercamiento con instituciones públicas, académicas u otras con el objetivo de propiciar investigaciones adicionales en el sector?

Figura 19. Porcentaje de participación de instituciones académicas en la empresa (Sector Hardware)



VIII. Productos y/o Servicios

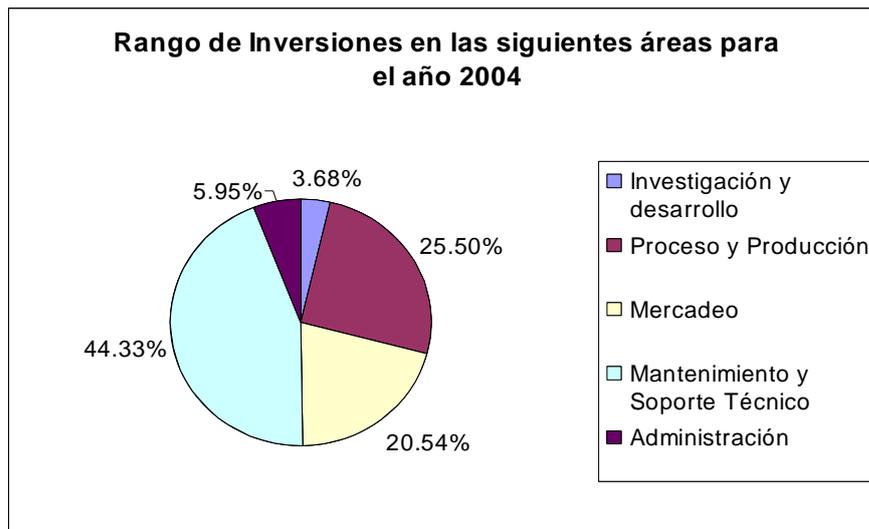
24. Sobre el producto confeccionado por su empresa, ¿Cuál es el tiempo medio de permanencia en el mercado de su producto o servicio (en meses):
20 meses

25. Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años
11

IX. Inversión en la Empresa

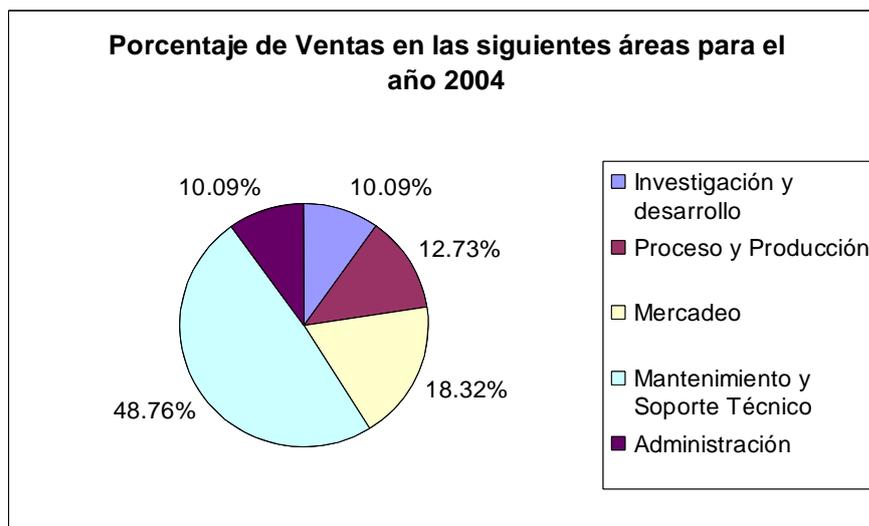
26. Rango de Inversiones en las siguientes áreas para el año 2004

Figura 20. Porcentaje de inversión por área en la empresa (Sector Hardware)



27. Porcentaje de Ventas en las siguientes áreas para el año 2004

Figura 21. Porcentaje ventas por área en la empresa (Sector Hardware)



4.3.2 Sector de software

4.3.2.1 Modelo

I. Características Generales de la Empresa

1. Nombre Empresa: _____.

2. Tamaño Empresa

Exportaciones Anuales (%)

0 -25	
26-50	
51-75	
76-100	

Ventas Anuales (miles de US\$)

0-250	
251-500	
501-750	
751-1,000	
1,001-1,500	
1.501-3,000	
3,001-6,000	
Mas de 6,000	

3. Año de Inicio de Operaciones: _____.

II. Participación de Capital

4. ¿Existe participación de capital extranjero en el capital de la empresa?

Si _____ No _____

5. En caso de existir capital extranjero en su empresa, indique el porcentaje y el país de procedencia de dicho capital:

País: _____ Porcentaje: _____

III. Software Utilizado

Herramientas que han utilizado en los últimos 2 años

6. Lenguajes de Programación (% de utilización)

- C _____%
- C++ _____%
- C# _____%
- Visual Basic _____%
- Power Builder _____%
- Java _____%

- Delphi _____%
- Oracle Forms _____%
- Oracle Developer _____%
- Pascal _____%
- FORTRAN _____%
- COBOL _____%
- Otro (especifique): _____

7. Sistemas operativos (% de utilización)

- Windows 95-98 _____%
- Windows NT _____%
- Windows 2000 _____%
- Windows XP _____%
- Windows NT Server _____%
- Windows 2000 Server _____%
- Mac OS _____%
- UNIX _____%
- LINUX _____%
- Solaris _____%
- IBM AIX _____%
- Otro (especifique): _____

8. Lenguajes y herramientas para el desarrollo de aplicaciones para Internet (% de utilización)

- HTML _____%
- DHTML _____%
- XML _____%
- XSL _____%
- CGI _____%
- Perl _____%
- Java Applets _____%
- Java Beans _____%
- Java 2 Enterprise Edition (J2EE) _____%
- Java Servlets _____%
- JavaScript _____%
- VBScript _____%
- Active Server Pages (ASP) _____%
- Java Server Pages (JSP) _____%
- ColdFusion _____%
- PHP _____%
- Pitón _____%
- .NET _____%
- Front Page _____%

- Dreamweaver _____%
- Photoshop _____%
- Flash _____%
- Otro (especifique): _____%

9. Paquetes administradores de bases de datos (% de utilización)

- Access _____%
- SQL Server _____%
- DB2 _____%
- Oracle _____%
- Informix _____%
- Sybase _____%
- MySql _____%
- Otro (especifique): _____%

10. Plataformas computacionales (% de utilización)

- Microcomputadores IBM _____%
- Microcomputadores Apple _____%
- IBM AS/400 _____%
- IBM RS/6000 _____%
- UNISYS Serie A _____%
- SUN _____%
- Dispositivos móviles Palm OS _____%
- Dispositivos móviles Pocket PC _____%
- Otra (especifique): _____%

11. ¿Utiliza su empresa algunos de los siguientes sistemas internacionales de gestión de calidad?:

- ISO 9000 _____
- ISO 15504 _____
- CMM _____
- Otros (especifique): _____
- No Utiliza _____

Características Económicas
Productos y/o Servicios Ofrecidos

12. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios produce?

Producto y/o Servicio	Produce (%)
Administración/Gestión (control de calidad, mantenimiento de equipo, inventario, logística, automatización de líneas de producción)	
Producción (Comercio electrónico, diseño de páginas Web, portales, sistemas multimedios, etc.)	
Aplicaciones para Internet (Software como servicio, Web Services, etc.)	
Aplicaciones sobre Internet (Redes de cómputos, administradores de bases de datos, seguridad, antivirus, mantenimiento de sistemas, herramientas para desarrollo de software, etc.)	
Servicios técnicos	
Aplicaciones para Salud	
Aplicaciones para Educación	
Aplicaciones para las telecomunicaciones	
Aplicaciones bancarias bursátiles	
Aplicaciones para turismo	
Otros (especifique):	

13.. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios exporta?

Producto y/o Servicio	Exporta (%)
Administración/Gestión (control de calidad, mantenimiento de equipo, inventario, logística, automatización de líneas de producción)	
Producción (Comercio electrónico, diseño de páginas Web, portales, sistemas multimedios, etc.)	
Aplicaciones para Internet (Software como servicio, Web Services, etc.)	
Aplicaciones sobre Internet (Redes de cómputos, administradores de bases de datos, seguridad, antivirus, mantenimiento de sistemas, herramientas para desarrollo de software, etc.)	
Servicios técnicos	
Aplicaciones para Salud	
Aplicaciones para Educación	
Aplicaciones para las telecomunicaciones	
Aplicaciones bancarias bursátiles	
Aplicaciones para turismo	
Otros (especifique):	

14. ¿Cuál es el destino del principal producto y/o servicio elaborado por su empresa?

Nacional (%) _____
 Internacional (%) _____

15. ¿Cuáles fueron los principales mercados de destino para los productos y/o servicios exportados por su empresa durante los años 2003 y 2004?

Mercado	Participación (%)
Canadá	
Estados Unidos	
México	
Panamá	
Nicaragua	
Honduras	
El Salvador	
Costa Rica	
El Caribe	
América del Sur	
Resto del Mundo	

16. Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años _____%

17. Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años

Características del Empleo

18. Indique el total de empleados de su empresa:

Cantidad	
1-25	
26-50	
51-75	
76-100	
101-150	
151-200	
200-250	
Más de 250	

19. Indique el porcentaje de empleados de su empresa bajo planilla: _____%

20. Realice el desglose del personal de su empresa según las categorías estipuladas a continuación:

Actividad	(%)
Analista de sistemas, incluyendo analista programador	
Programador	
Administrador de proyectos	
Documentador	
Asegurador / Controlador de calidad	
Desarrollador de aplicaciones para la Internet, incluyendo aplicaciones multimedia	
Especialista en apoyo técnico y/o instalación de software	
Especialista en adaptación / adopción de software genérico	
Otros especialistas en áreas técnicas (Bases de datos, seguridad, telecomunicaciones, etc.)	
Profesor / Capacitador	
Administración de la empresa	
Investigación y Desarrollo	

21. ¿En cuánto ha variado el personal contratado por la empresa en los últimos 2 años?

Aumentó (%) _____
 Disminuyó (%) _____

22. Porcentaje del personal bilingüe (inglés-español): _____%

23. Inversión en actividades de capacitación del personal en el año 2004: _____%

Características Financieras

24. En relación con la situación actual de la empresa ¿cuál es la distribución porcentual del presupuesto de la misma de acuerdo con la siguiente estructura?

Área	Participación Porcentual
Operaciones (proceso y mantenimiento)	
Mercadeo y Ventas	
Administración	
Investigación y Desarrollo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	

25 ¿Cuánto financiamiento cree usted que requeriría su empresa durante los siguientes dos años para garantizar un crecimiento adecuado? _____
(Miles de US\$)

Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación

26. Indique el grado de importancia de las siguientes fuentes de información para las actividades de innovación.

Fuentes	Grado de Importancia (%)
Fuentes Internas de La Empresa	
Otra empresa relacionada	
Casa matriz (si es multinacional)	
Clientes (nacionales, extranjeros)	
Competidores	
Proveedores (nacionales, extranjeros)	
Universidad, Centro de Investigación o de Desarrollo	
Consultores, expertos (nacionales, extranjeros)	
Ferias, conferencias, exposiciones	
Revistas y catálogos	
Bases de datos	
Internet	

27. Con respecto a las actividades de Investigación y Desarrollo realizadas por su empresa, que monto se dedicó a este fin en el año 2004: _____

28. ¿Ha tenido usted acercamiento con instituciones públicas, académicas u otras con el objetivo de propiciar investigaciones adicionales en el sector?

Si _____ No _____

Especifique con quién:

Institución	(%)
Universidades	
Universidades Privadas	
Colegios y/o institutos	
CONCIT	
Firmas consultoras privadas	
Empresas	
Otras (especifique):	

29. Sobre el producto confeccionado por su empresa, ¿Cuál es el tiempo medio de permanencia en el mercado de su producto o servicio (en meses):

Inversión en la empresa

30. Rango de Inversiones en las siguientes áreas para el año 2004

Área	% Inversión
Investigación y desarrollo	
Proceso y Producción	
Mercadeo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	
Administración	

Ingresos en la empresa

31. Porcentaje de Ventas en las siguientes áreas para el año 2004

Área	% Inversión
Investigación y desarrollo	
Proceso y Producción	
Mercadeo	
Mantenimiento y Soporte Técnico	
Administración	

4.3.2.2 Resultados

CLUSTER DE TECNOLOGIA GUATEMALA ESTADISTICAS DEL SECTOR DE SOFTWARE

Dirigidos por PRONACOM Y COPRE, un gran número de empresas de tecnología en Guatemala en su afán de apoyar la Estrategia Preliminar para el Desarrollo de un Clúster de Tecnología Informática en nuestro país, realizan una encuesta para caracterizar a la industria y así también mejorar la medición de las estadísticas nacionales.

El objetivo primordial de este Cluster de Tecnología Informática es, generar un espacio de trabajo conjunto, donde los diferentes actores identificados en la cadena productiva de tecnología informática desarrollen una agenda basada en la cooperación mutua que permita alcanzar, como país, una mejor competitividad al potenciar el sector tecnología informática, basado en un mejor clima de negocios y la convergencia de intereses mutuos a través de la vinculación de los esfuerzos comunes.

A continuación se presentan una serie de preguntas relacionadas con la industria a la cual usted pertenece, cuyos resultados ayudarán a la elaboración de estadísticas más confiables y exactas. La información que usted suministre por esta vía será tratada con total confidencialidad. Agradecemos de antemano la colaboración brindada a este esfuerzo.



I. Características Generales de la Empresa

1. Tamaño Empresa en cuanto a exportaciones y ventas anuales

Figura 22. Tamaño de la empresa en Exportaciones Anuales (Sector Software)

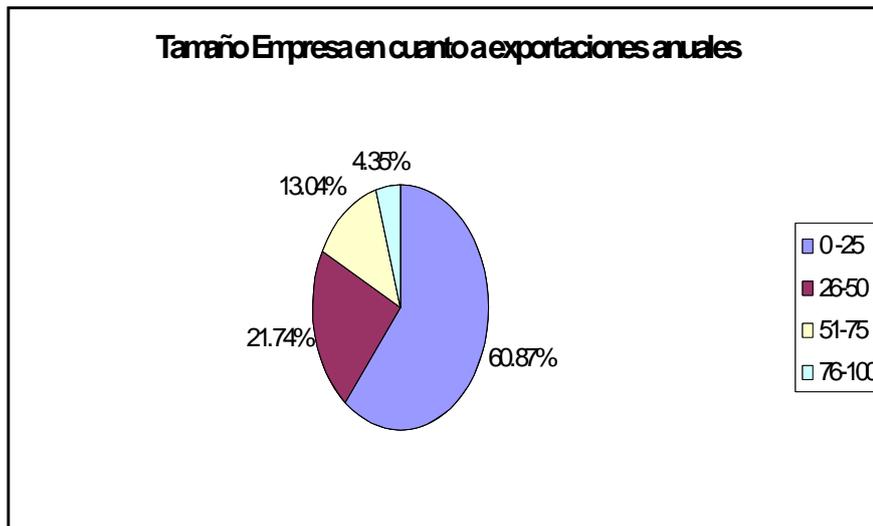
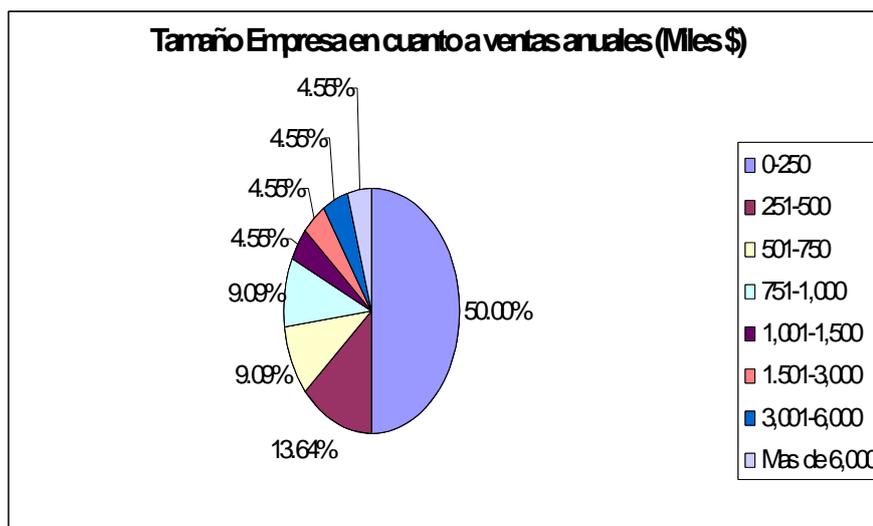
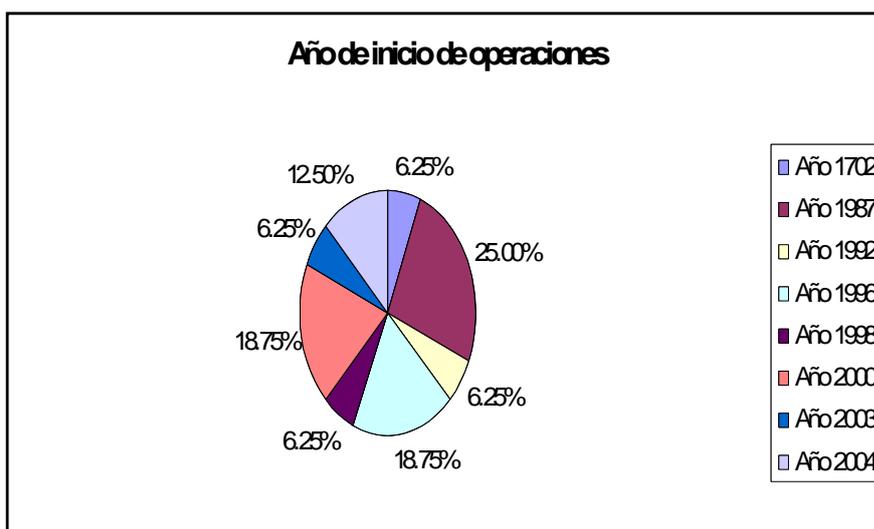


Figura 23. Ventas Anuales en miles de US\$ (Sector Software)



2. Año de Inicio de Operaciones:

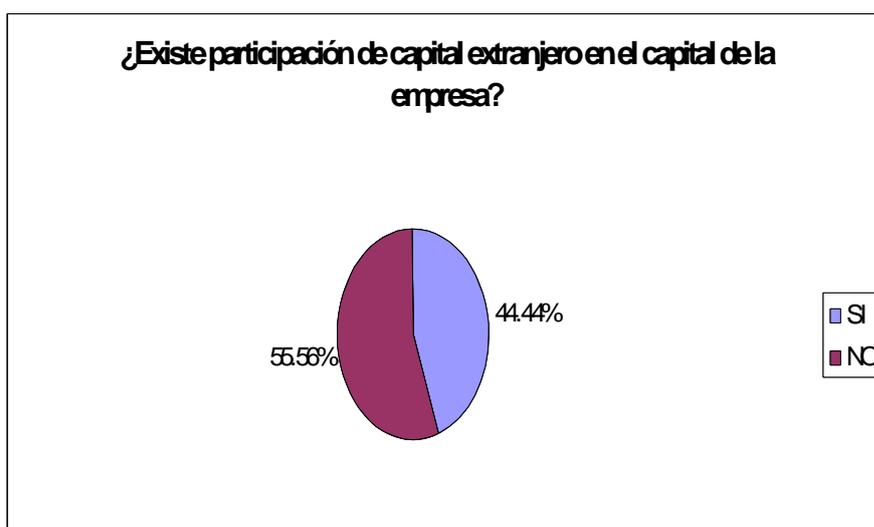
Figura 24. Año de inicio de operaciones (Sector Software)



II. Participación de Capital

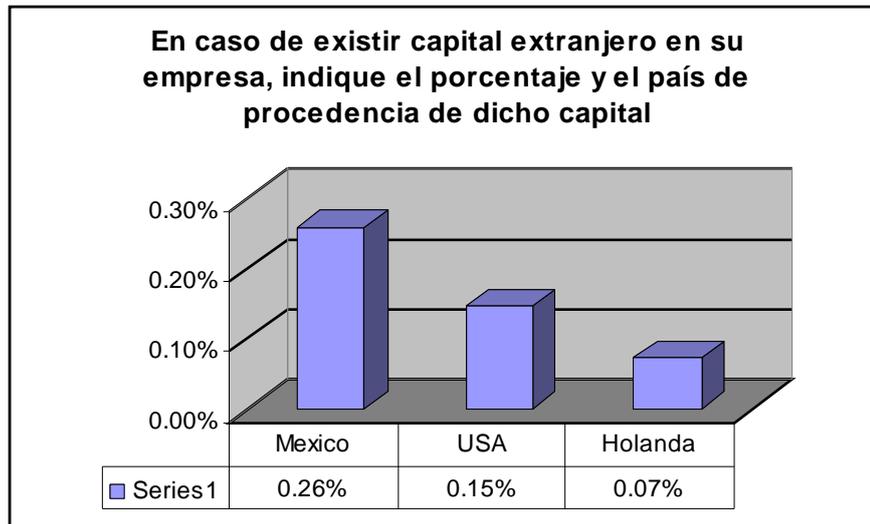
3. ¿Existe participación de capital extranjero en el capital de la empresa?

Figura 25. Participación de capital extranjero en el capital de la Empresa (Sector Software)



4. En caso de existir capital extranjero en su empresa, indique el porcentaje y el país de procedencia de dicho capital:

Figura 26. Porcentaje de capital extranjero en el capital de la Empresa por país (Sector Software)

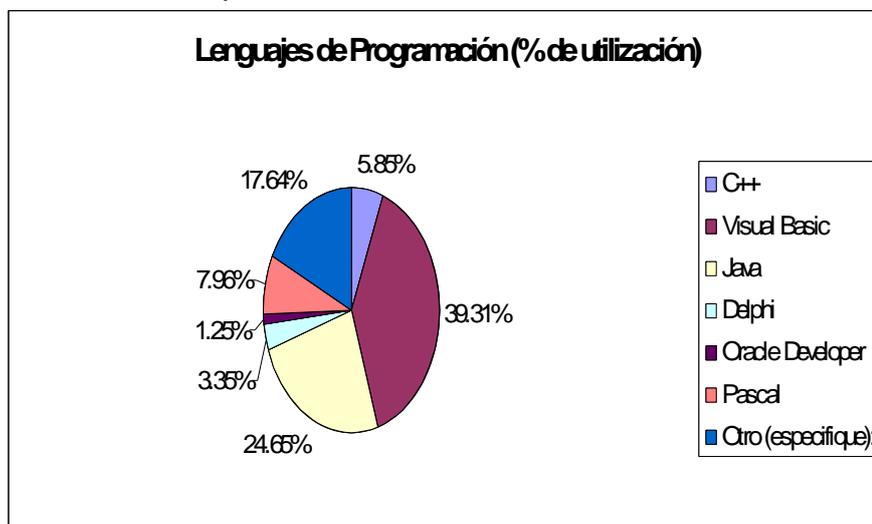


III. Software Utilizado

Herramientas que han utilizado en los últimos 2 años

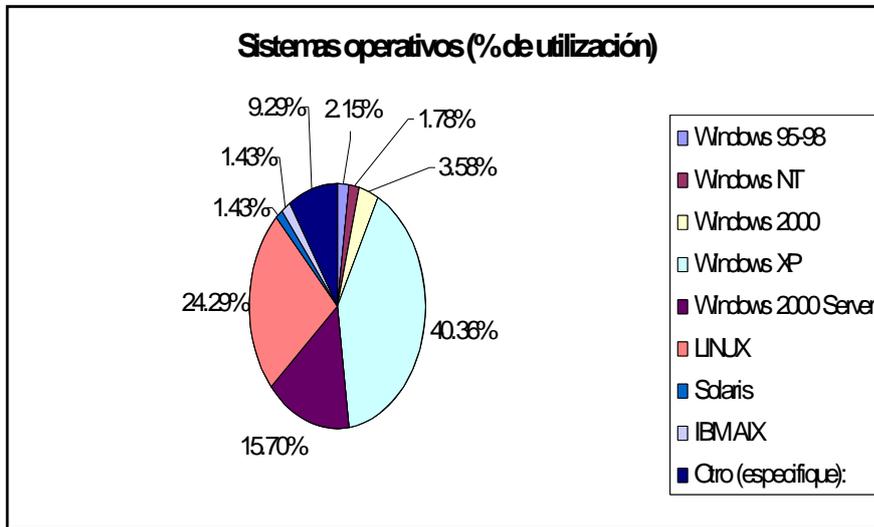
5. Lenguajes de Programación (% de utilización)

Figura 27. Porcentaje de utilización de lenguajes de programación (Sector Software)



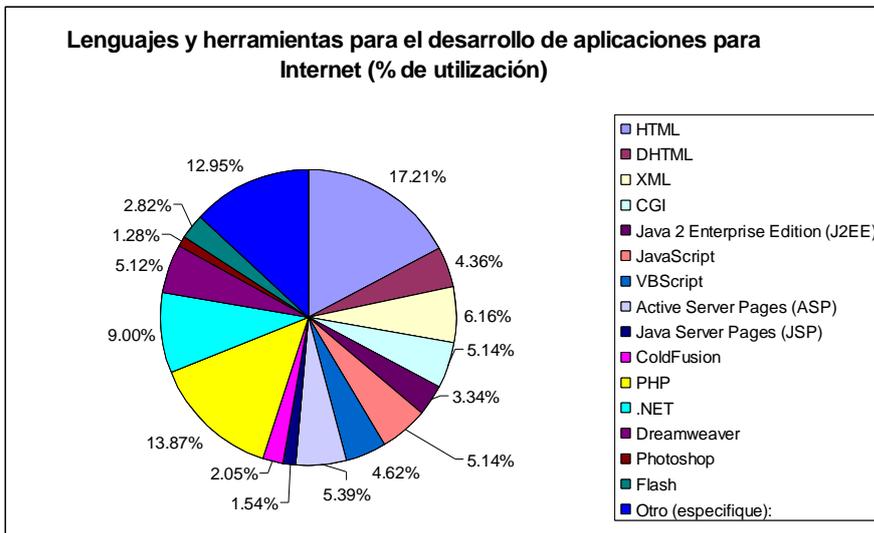
6. Sistemas operativos (% de utilización)

Figura 28. Porcentaje de utilización de sistemas operativos (Sector Software)



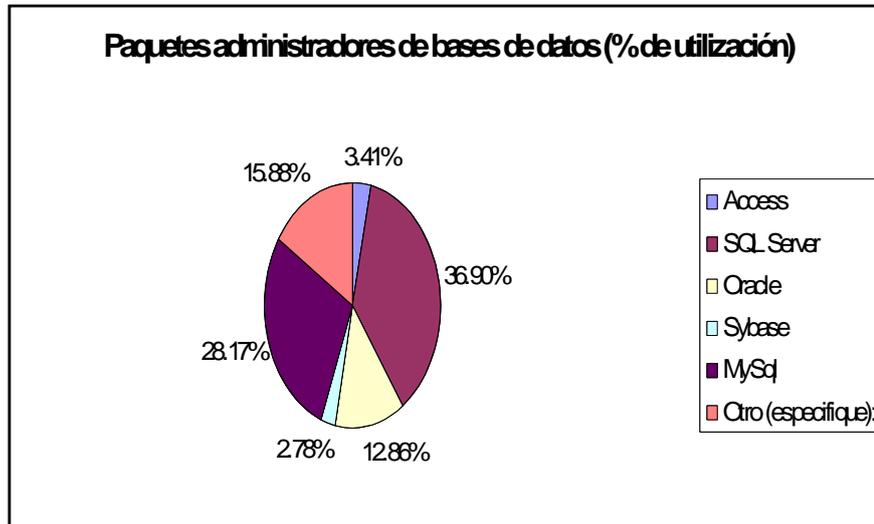
7. Lenguajes y herramientas para el desarrollo de aplicaciones para Internet (% de utilización)

Figura 29. Porcentaje de utilización de lenguajes y herramientas para desarrollo de aplicaciones para internet (Sector Software)



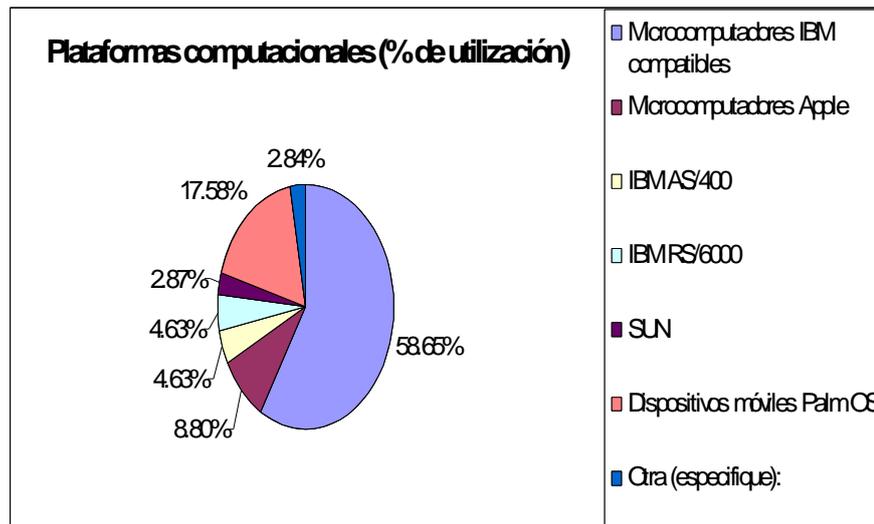
8. Paquetes administradores de bases de datos (% de utilización)

Figura 30. Paquetes para administración de bases de datos (Sector Software)



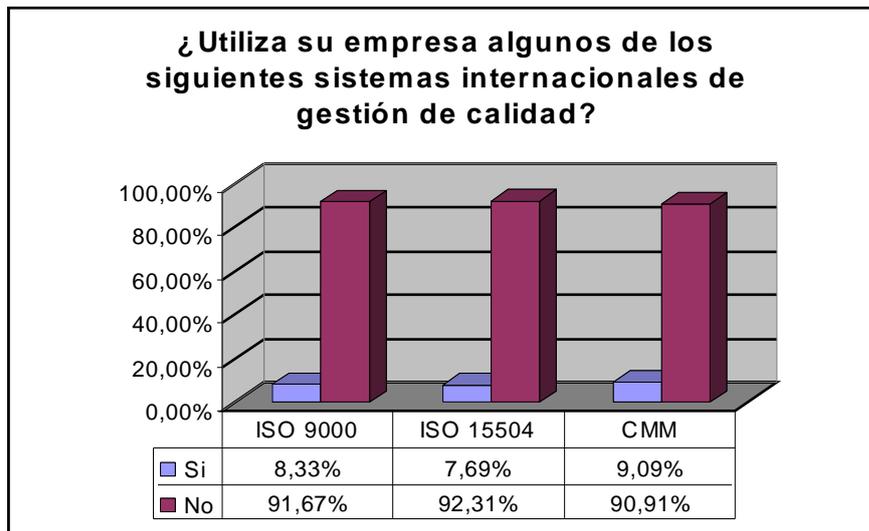
9. Plataformas computacionales (% de utilización)

Figura 31. Porcentaje de utilización por plataformas computacionales (Sector Software)



10. ¿Utiliza su empresa algunos de los siguientes sistemas internacionales de gestión de calidad?

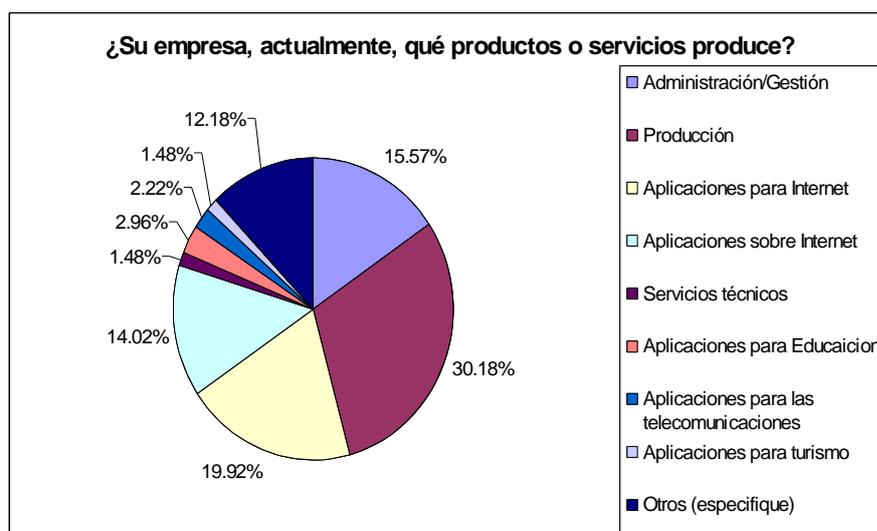
Figura 32. Sistemas de gestión de calidad utilizados por la empresa (Sector Software)



IV. Características Económicas Productos y/o Servicios Ofrecidos

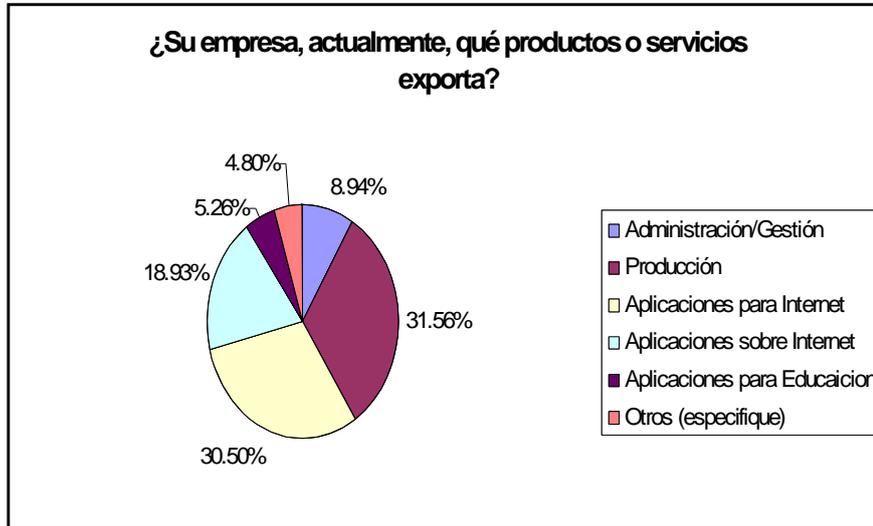
11. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios produce?

Figura 33. Productos o servicios producidos por la empresa (Sector Software)



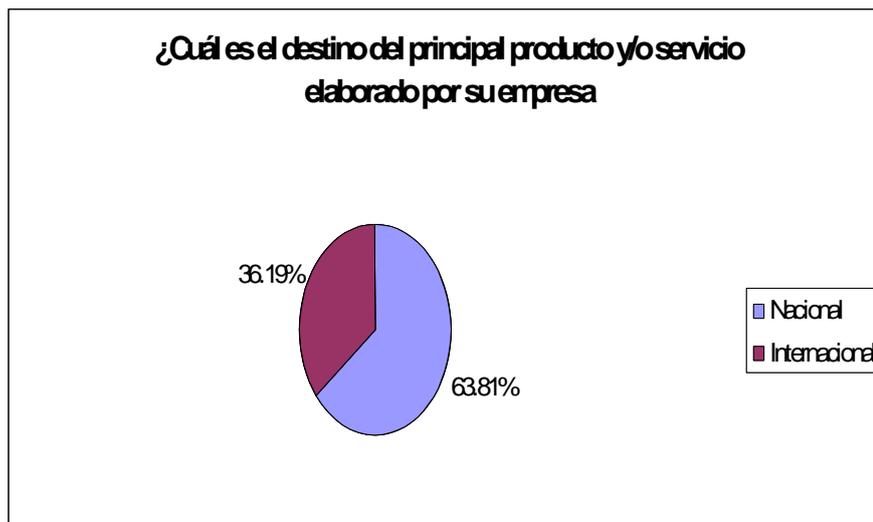
12. ¿Su empresa, actualmente, qué productos o servicios exporta?

Figura 34. Productos o servicios exportados por la empresa (Sector Software)



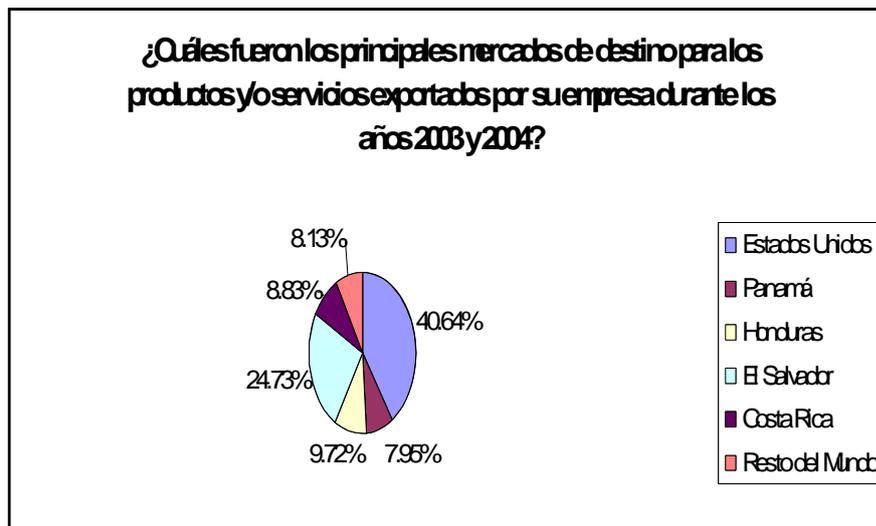
13. ¿Cuál es el destino del principal producto y/o servicio elaborado por su empresa?

Figura 35. Destino principal del producto y/o servicio elaborado por la empresa (Sector Software)



14. ¿Cuáles fueron los principales mercados de destino para los productos y/o servicios exportados por su empresa durante los años 2003 y 2004?

Figura 36. Principales mercados para los productos y/o servicios exportados durante los años 2003 y 2004 (Sector Software)



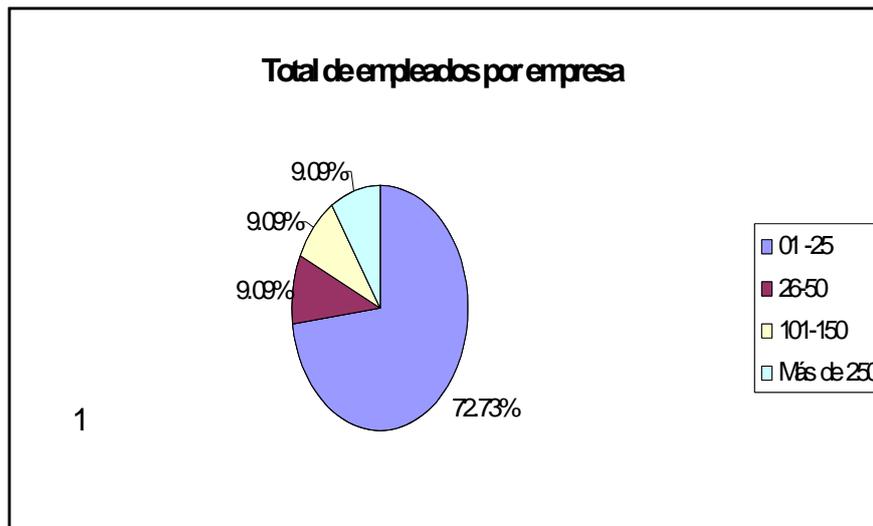
15. Porcentaje de crecimiento en los últimos 2 años
50.78 %

16. Número de productos nuevos desarrollados en los últimos dos años
13.8 %

V. Características del Empleo

17. Indique el total de empleados de su empresa:

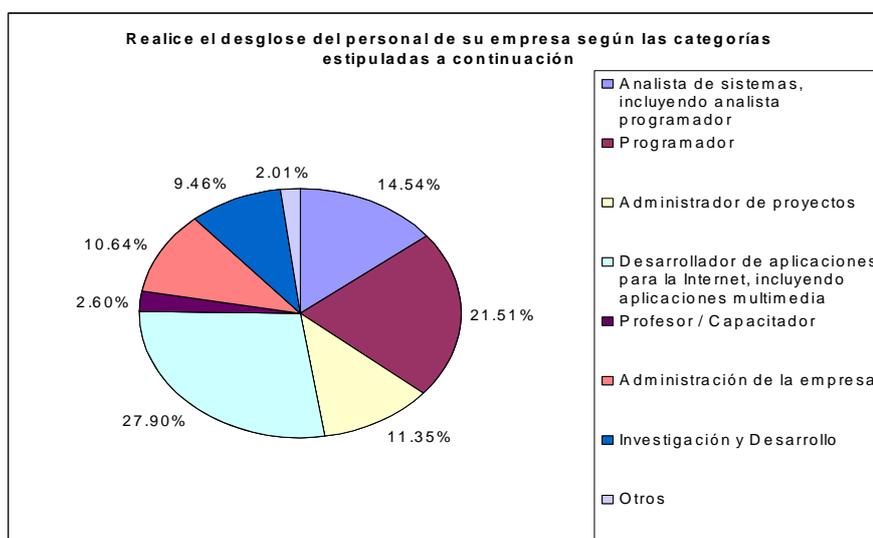
Figura 37. Total de empleados de la empresa (Sector Software)



18. Indique el porcentaje de empleados de su empresa bajo planilla:
44.1 %

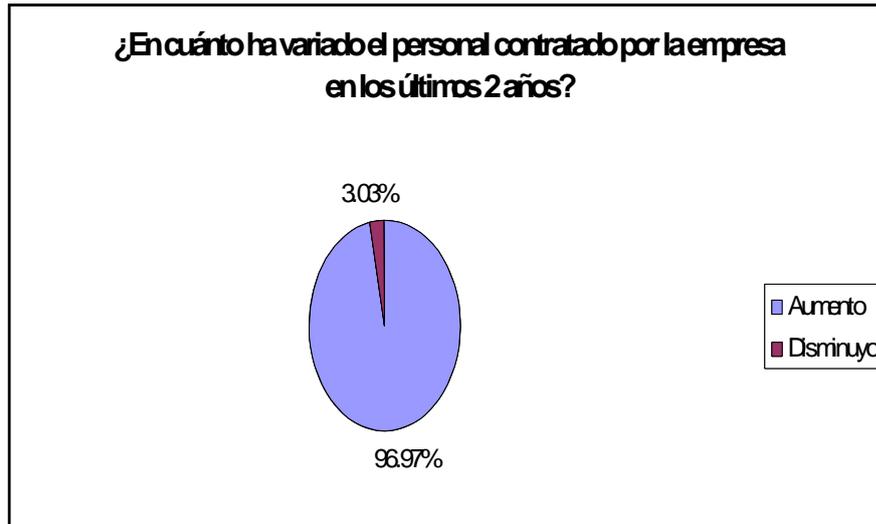
19. Realice el desglose del personal de su empresa según las categorías estipuladas a continuación:

Figura 38. Desglose de personal de la empresa (Sector Software)



20. ¿En cuánto ha variado el personal contratado por la empresa en los últimos 2 años?

Figura 39. Porcentaje de variación de personal contratado en los 2 últimos años (Sector Software)



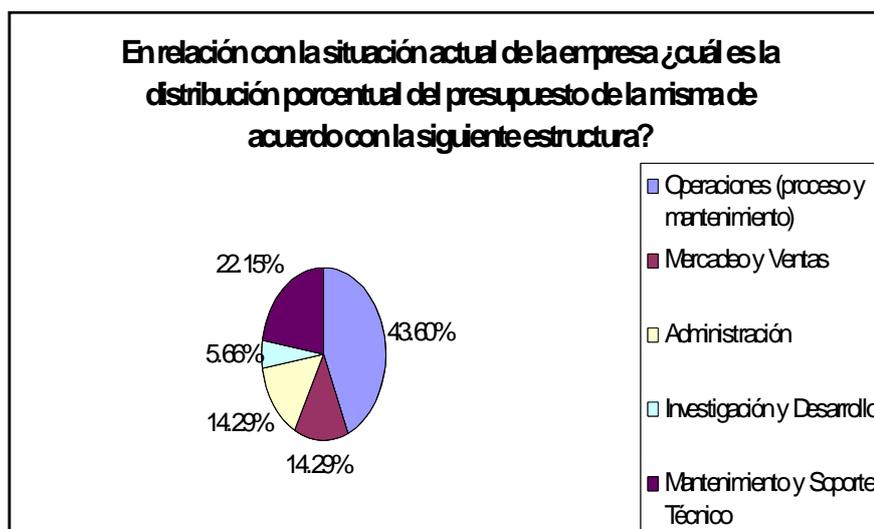
21. Porcentaje del personal bilingüe (inglés-español):
40.5 %

22. Inversión en actividades de capacitación del personal en el año 2004:
11 %

VI. Características Financieras

23. En relación con la situación actual de la empresa ¿cuál es la distribución porcentual del presupuesto de la misma de acuerdo con la siguiente estructura?

Figura 40. Distribución del presupuesto de la empresa (Sector Software)



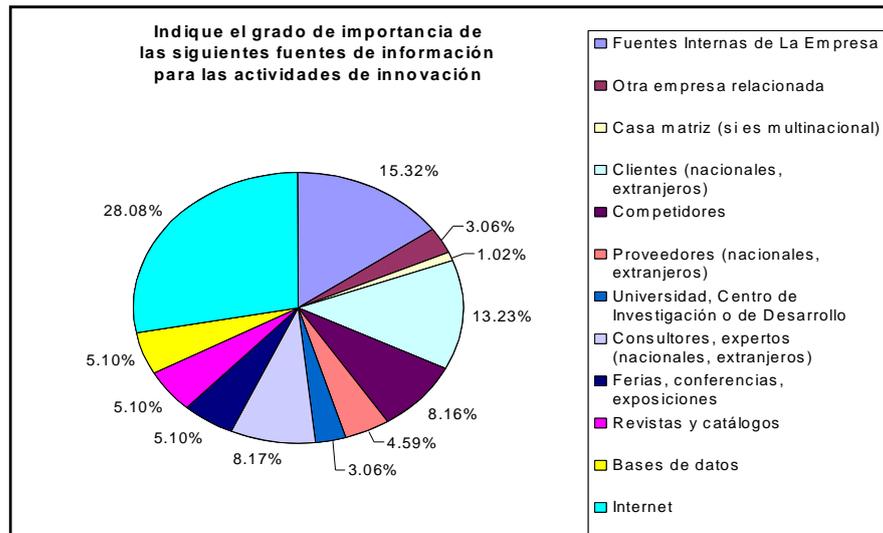
24 ¿Cuánto financiamiento cree usted que requeriría su empresa durante los siguientes dos años para garantizar un crecimiento adecuado? (Miles de US\$)

\$ 6122.22

VII. Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación

25. Indique el grado de importancia de las siguientes fuentes de información para las actividades de innovación.

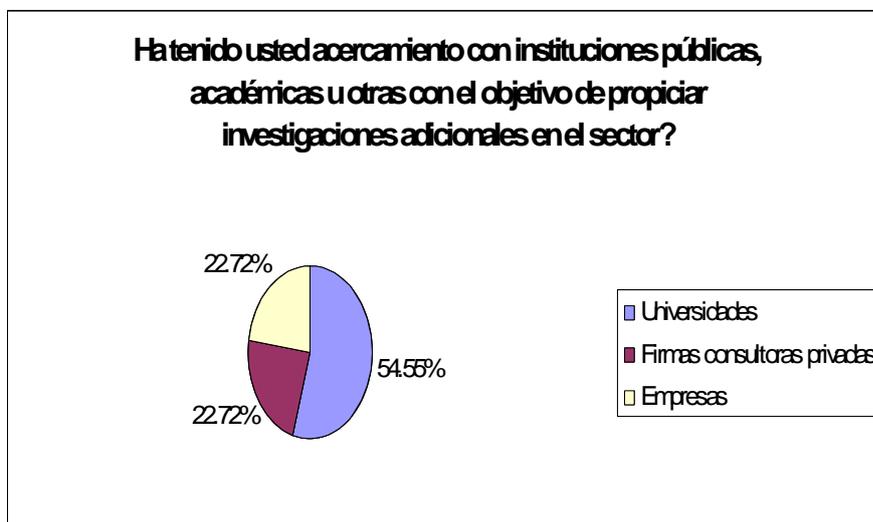
Figura 41. Grado de importancia de las fuentes de información para las actividades de innovación (Sector Software)



26. Con respecto a las actividades de Investigación y Desarrollo realizadas por su empresa, que monto se dedicó a este fin en el año 2004:
3,625 dólares

27. ¿Ha tenido usted acercamiento con instituciones públicas, académicas u otras con el objetivo de propiciar investigaciones adicionales en el sector?

Figura 42. Porcentaje de participación de instituciones académicas en la empresa (Sector Software)

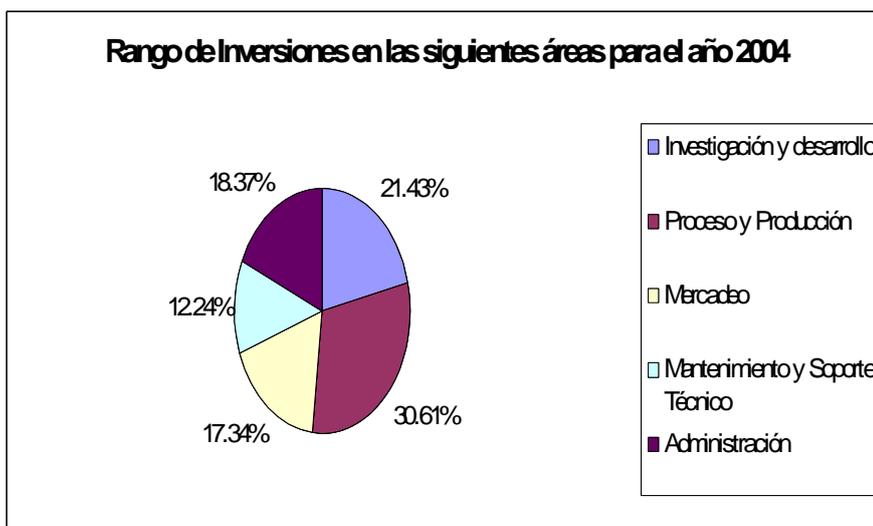


28. Sobre el producto confeccionado por su empresa, ¿Cuál es el tiempo medio de permanencia en el mercado de su producto o servicio (en meses):
36

VIII. Inversión en la Empresa

29. Rango de Inversiones en las siguientes áreas para el año 2004

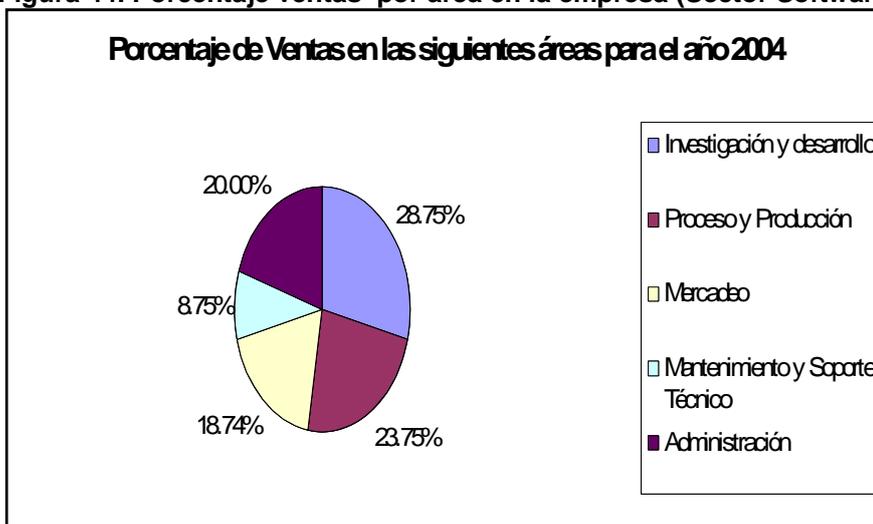
Figura 43. Porcentaje de inversión por área en la empresa (Sector Software)



XIX. Ingresos en la Empresa

30. Porcentaje de Ventas en las siguientes áreas para el año 2004

Figura 44. Porcentaje ventas por área en la empresa (Sector Software)



6. ¿Está enterado del nuevo horario de atención para estudiantes disponible en la escuela de sistemas?

SI _____ NO _____ NS / NR _____

7. ¿Cree usted que el horario de atención para los estudiantes es el adecuado?

SI _____ NO _____ NS / NR _____

8. Si en alguna ocasión ha visitado escuela de sistemas solicitando algún tipo de información, como calificaría la atención prestada

EXCELENTE _____

BUENA _____

MALA _____

NS / NR _____

9. Cree usted que el sitio de la escuela (Universidad Virtual) necesita ser mejorado

SI _____ NO _____ NS / NR _____

10. ¿Cree usted que los proyectos que se implementan en los cursos son de beneficio para usted?

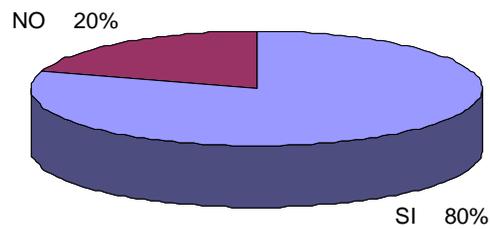
SI _____ NO _____ NS / NR _____

11. En general que calificación (0 - 10) le daría usted a la escuela de sistemas

4.3.3.2 Resultados

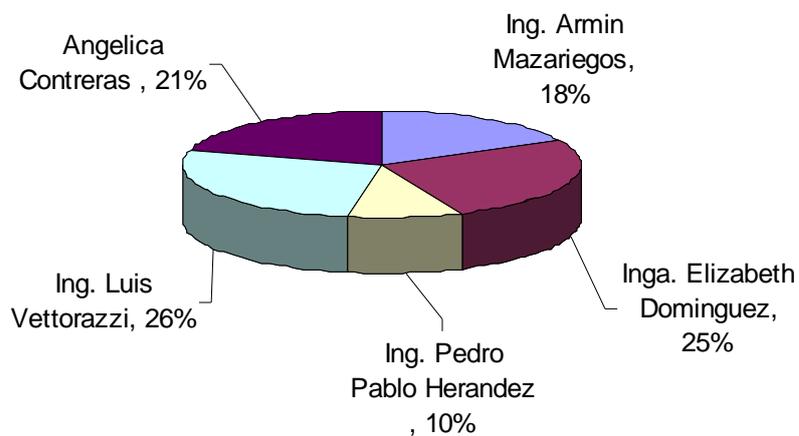
1. Conoce usted al personal que labora en la escuela de ciencias y sistemas

Figura 45. Porcentaje de conocimiento del personal que labora en la Escuela de Sistemas por parte del estudiante



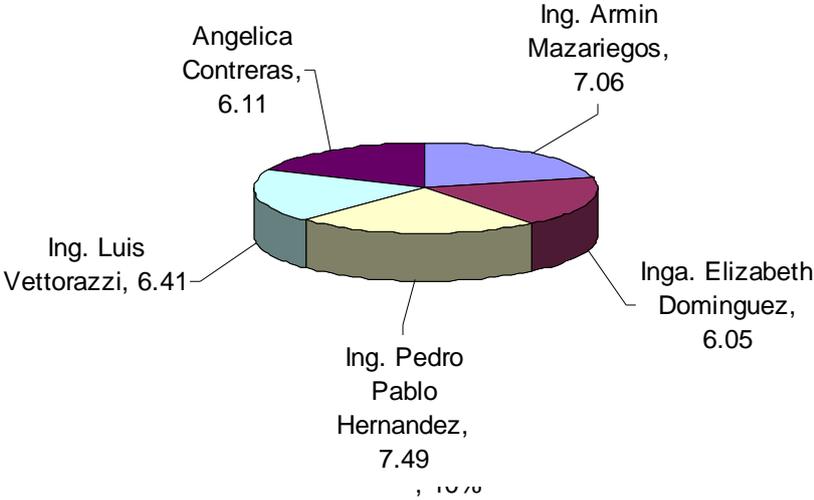
2. De las siguientes personas a quienes conoce

Figura 46. Persona de la Escuela de Sistemas más conocida por el estudiante



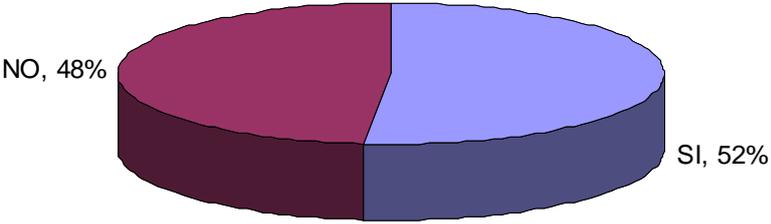
3. Si tuviera que dar una calificación de 0 a 10 al personal de la escuela ¿cual sería?

Figura 47. Calificación del personal de la Escuela de Sistemas



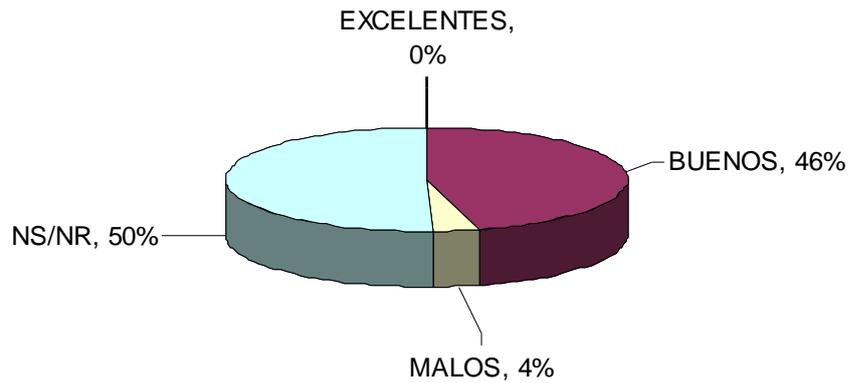
4. Conoce de los cambios y/o proyectos que se están realizando en la escuela

Figura 48. Conocimiento de cambios y/o nuevos proyectos en la Escuela de Sistemas



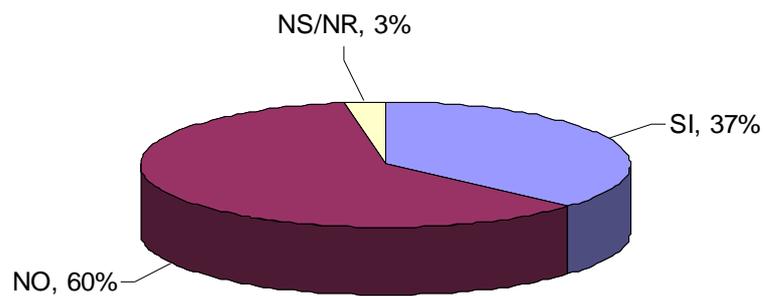
5. Si conoce estos cambios y/o proyectos, como los calificaría desde su perspectiva como estudiante

Figura 49. Calificación a cambios y nuevos proyectos



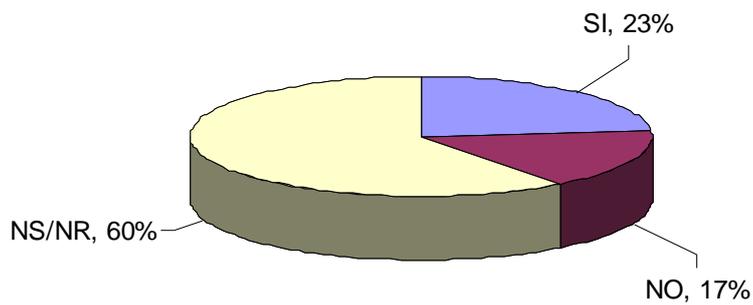
6. ¿Está enterado del nuevo horario de atención para estudiantes disponible en la escuela de sistemas?

Figura 50. Conocimiento del horario de atención a estudiantes



7. ¿Cree usted que el horario de atención para los estudiantes es el adecuado?

Figura 51. Aprobación del horario de atención a estudiantes

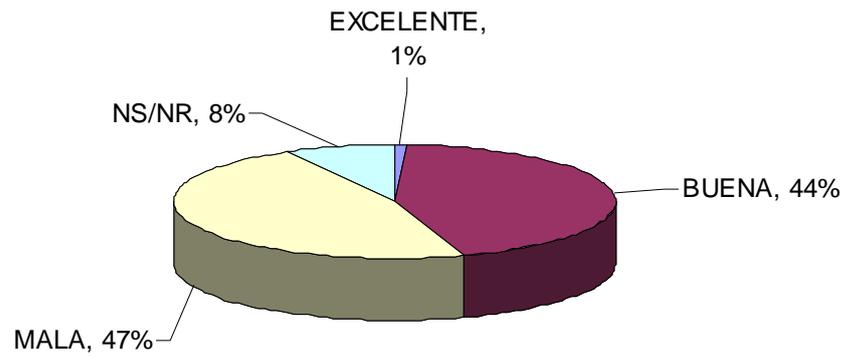


Algunos Comentarios:

- Se deberían de habilitar horarios de atención en las tardes
- El horario establecido para algunos de los cursos se encuentra dentro del horario de otras clases.
- Muy poco tiempo de atención para la cantidad de estudiantes
- No existen horarios para alumnos de séptimo semestre en adelante

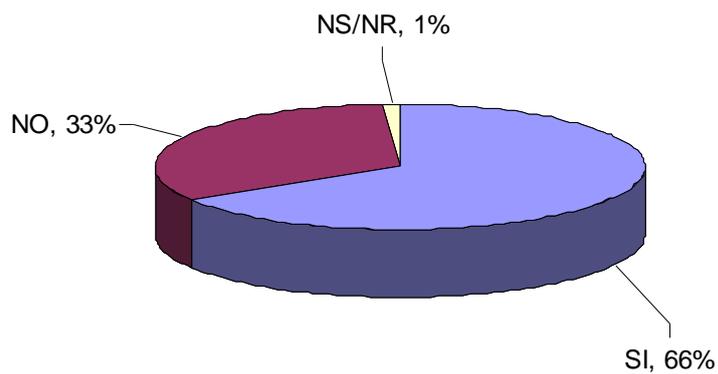
8. Si en alguna ocasión ha visitado la escuela de sistemas solicitando algún tipo de información, como calificaría la atención prestada

Figura 52. Calificación de la atención en la Escuela de Sistemas



9. Cree usted que el sitio de la escuela (Universidad Virtual) necesita ser mejorada

Figura 53. Personas a favor de cambios en la Universidad Virtual

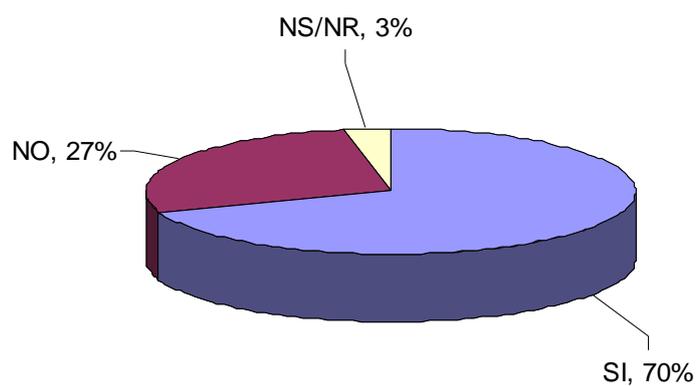


Algunos Comentarios:

- El área de mensajes y links públicos está totalmente desactualizada
- Se deberían de crear links a tutoriales de programación
- Aparecen links de años anteriores
- Errores con el nombre de usuario en la preasignación de cursos
- Necesita un cambio de imagen
- Utilizar el foro por parte de catedráticos y auxiliares
- Se deberían de crear links de referencias bibliográficas
- Se debería de poseer una opción para ver los cursos aprobados
- En ocasiones no se puede ingresar al sistema
- Se debería de proporcionar una cuenta de correo a los estudiantes
- Posee problemas de seguridad

10. ¿Cree usted que los proyectos que se implementan en los cursos son de beneficio para usted?

Figura 54. Aprobación de los beneficios obtenidos con los proyectos de programación



Algunos Comentarios:

- Los proyectos son demasiado largos y complejos.
- Los auxiliares en la mayoría de cursos no imparten adecuadamente su laboratorio.
- Hay que actualizar los proyectos que se implementan
- No tienen aplicación real
- No se brinda ayuda al estudiante
- Evaluar proyectos que evalúen conceptos y no que sean tan largos y difíciles.
- No se basan en proyectos reales y de aplicación
- No se da suficiente tiempo
- No se explica el proyecto en laboratorio
- No se da el suficiente material didáctico en los laboratorios

11. En general que calificación (0 - 10) le daría usted a la escuela de sistemas

Calificación General: **6.32**

4.4 Sector de Telecomunicaciones

Datos obtenidos en el sitio de la Super Intendencia de Telecomunicaciones de Guatemala (SIT) para el primer semestre del año 2005

4.4.1 Telefonía Fija

4.4.1.1 Líneas Fijas por Departamento

Tabla X. Líneas fijas por departamento

ALTA VERAPAZ	17,889
BAJA VERAPAZ	5,184
CHIMALTENANGO	18,142
CHIQUIMULA	16,131
ESCUINTLA	36,010
GUATEMALA	843,861
HUEHUETENANGO	23,981
IZABAL	21,703
JALAPA	8,143
JUTIAPA	12,108
EL PETÉN	10,704
EL PROGRESO	6,310
QUETZALTENANGO	57,913
EL QUICHÉ	9,913
RETALHULEU	11,983
SACATEPEQUEZ	22,115
SAN MARCOS	25,489
SANTA ROSA	8,797
SOLOLA	8,892
SUCHITEPEQUEZ	16,905
TOTONICAPAN	9,660
ZACAPA	17,521
TOTAL DE LÍNEAS DE REDES FIJAS	1,209,354

4.4.1.2 Líneas Fijas por Departamento y Municipio

Información de líneas por Departamento y Municipio	TOTAL
ALTA VERAPAZ	17,889
CAHABON	266
CHAHAL	127
CHISEC	242
COBAN	10,964
FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS	354
LANQUIN	117
SANTA CATARINA LA TINTA	215
PANZOS	141
SAN CRISTOBAL VERAPAZ	828
SAN JUAN CHAMELCO	490
SAN PEDRO CARCHA	2,346
SANTA CRUZ VERAPAZ	201
SENAHU	189
TACTIC	1,104
TAMAHU	118
TUCURU	187

Tabla XII. Líneas fijas en Baja Verapaz

BAJA VERAPAZ	5,184
CUBULCO	817
EL CHOL	259
GRANADOS	500
PURULHA	107
RABINAL	707
SALAMA	2,285
SAN JERONIMO	322
SAN MIGUEL CHICAJ	187

Tabla XIII. Líneas fijas en Chiquimula

CHIQUIMULA	16,131
CAMOTAN	53
CHIQUIMULA	9,198
CONCEPCION LAS MINAS	371
ESQUIPULAS	5,010
IPALA	461
JOCOTAN	133
OLOPA	50
QUEZALTEPEQUE	743
SAN JACINTO	22
SAN JOSE LA ARADA	43
SAN JUAN ERMITA	47

Tabla XIV. Líneas fijas en Chimaltenango

CHIMALTENANGO	18,142
ACATENANGO	25
CHIMALTENANGO	9,704
COMALAPA	1,188
EL TEJAR	1,073
PARRAMOS	249
PATZICIA	240
PATZUN	1,603
POCHUTA	36
SAN ANDRES ITZAPA	879
SAN JOSE POAQUIL	48
SAN MARTIN JILOTEPEQUE	733
SANTA APOLONIA	107
SANTA CRUZ BALANYA	63
TECPAN GUATEMALA	1,599
YEPOCAPA	276
ZARAGOZA	319

Tabla XV. Líneas fijas en Escuintla

ESCUINTLA	36,010
ESCUINTLA	17,898
GUANAGAZAPA	14
IZTAPA	541
LA DEMOCRACIA	657
LA GOMERA	1,359
MASAGUA	91
NUEVA CONCEPCION	1,134
PALIN	2,070
SAN JOSE	4,262
SAN VICENTE PACAYA	65
SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA	4,118
SIQUINALA	749
TIQUISATE	3,052

Tabla XVI. Líneas fijas en Jalapa

ESCUINTLA	36,010
ESCUINTLA	17,898
GUANAGAZAPA	14
IZTAPA	541
LA DEMOCRACIA	657
LA GOMERA	1,359
MASAGUA	91
NUEVA CONCEPCION	1,134
PALIN	2,070
SAN JOSE	4,262
SAN VICENTE PACAYA	65
SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA	4,118
SIQUINALA	749
TIQUISATE	3,052

Tabla XVII. Líneas fijas en Guatemala

GUATEMALA	843,861
AMATITLAN	10,614
CHINAUTLA	5,168
CHUARANCHO	216
FRAIJANES	3,254
GUATEMALA	642,711
MIXCO	92,797
PALENCIA	745
PETAPA	15,613
SAN JOSE DEL GOLFO	161
SAN JOSE PINULA	6,128
SAN JUAN SACATEPEQUEZ	5,057
SAN PEDRO AYAMPUC	471
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	1,707
SAN RAIMUNDO	517
SANTA CATARINA PINULA	6,767
VILLA CANALES	7,877
VILLA NUEVA	44,058

Tabla XVIII. Líneas fijas en Jutiapa

JUTIAPA	12,108
AGUA BLANCA	96
ASUNCION MITA	2,608
ATESCATEMPA	616
COMAPA	88
CONGUACO	3
EL ADELANTO	12
EL PROGRESO	1,833
JALPATAGUA	377
JEREZ	238
JUTIAPA	4,915
MOYUTA	412
PASACO	6
QUEZADA	160
SAN JOSE ACATEMPA	48
SANTA CATARINA MITA	239
YUPILTEPEQUE	40
ZAPOTITLAN	417

Tabla XIX. Líneas fijas en Huehuetenango

HUEHUETENANGO	23,981
AGUACATAN	74
BARILLAS	583
CHIANTLA	2,256
COLOTENANGO	33
CONCEPCION HUISTA	188
CUILCO	638
HUEHUETENANGO	14,257
IXTAHUACAN	319
JACALTENANGO	538
LA DEMOCRACIA	345
LA LIBERTAD	383
MALACATANCITO	250
NENTON	863
SAN ANTONIO HUISTA	102
SAN GASPAR IXCHIL	63
SAN JUAN ATITAN	8
SAN JUAN IXCOY	139
SAN MATEO IXTATAN	317
SAN MIGUEL ACATAN	206
SAN PEDRO NECTA	180
SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA	78
SAN RAFAEL PETZAL	5
SAN SEBASTIAN COATAN	260
SAN SEBASTIAN HUEHUETENANGO	128
SANTA ANA HUISTA	411
SANTA BARBARA	7
SANTA EULALIA	124
SANTIAGO CHIMALTENANGO	52
SOLOMA	732
TECTITAN	64
TODOS SANTOS CUCHUMATAN	378

Tabla XX. Líneas fijas en Petén

EL PETÉN	10,704
DOLORES	66
FLORES	4,772
LA LIBERTAD	281
MELCHOR DE MENCOS	846
POPTUN	1,901
SAN ANDRES	187
SAN BENITO	1,574
SAN FRANCISCO	313
SAN JOSE	81
SAN LUIS	126
SANTA ANA	248
SAYAXCHE	309

Tabla XXI. Líneas fijas en El Progreso

EL PROGRESO	6,310
EL JICARO	161
GUASTATOYA	2,890
MORAZAN	298
SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN	277
SAN ANTONIO LA PAZ	105
SAN CRISTOBAL ACASAGUASTLAN	1,777
SANARATE	479
SANSARE	323

Tabla XXII. Líneas fijas en Quetzaltenango

QUETZALTENANGO	57,913
ALMOLONGA	1,313
CABRICAN	50
CAJOLA	26
CANTEL	1,108
COATEPEQUE	11,840
COLOMBA	570
CONCEPCION CHUIQUIRICHAPA	144
EL PALMAR	77
FLORES COSTA CUCA	136
GENOVA	176
HUITAN	105
LA ESPERANZA	823
OLINTEPEQUE	617
OSTUNCALCO	1,321
PALESTINA DE LOS ALTOS	63
QUETZALTENANGO	35,060
SALCAJA	2,386
SAN CARLOS SIJA	1,171
SAN FRANCISCO LA UNION	110
SAN MARTIN SACATEPEQUEZ	112
SAN MATEO	181
SAN MIGUEL SIGUILA	25
SIBILIA	133
ZUNIL	366

Tabla XXIII. Líneas fijas en Izabal

IZABAL	21,703
EL ESTOR	712
LIVINGSTON	1,554
LOS AMATES	1,344
MORALES	3,950
PUERTO BARRIOS	14,143

Tabla XXIV. Líneas fijas en El Quiché

EL QUICHÉ	9,913
CANILLA	16
CHAJUL	77
CHICAMAN	34
CHICHE	179
CHICHICASTENANGO	1,545
CHINIQUE	115
CUNEN	57
IXCAN	321
JOYABAJ	426
NEBAJ	166
PACHALUM	85
PATZITE	29
SACAPULAS	6
SAN ANDRES SAJCABAJA	118
SAN ANTONIO ILOTENANGO	87
SAN BARTOLOME JOCOTENANGO	2
SAN JUAN COTZAL	5
SAN PEDRO JOCOPILAS	84
SANTA CRUZ DEL QUICHE	6,038
USPANTAN	450
ZACUALPA	73

Tabla XXV. Líneas fijas en Retalhuleu

RETALHULEU	11,983
CHAMPERICO	868
EL ASINTAL	142
NUEVO SAN CARLOS	364
RETALHUELU	7,834
SAN ANDRES VILLA SECA	506
SAN FELIPE	1,307
SAN MARTIN ZAPOTITLAN	162
SAN SEBASTIAN	650
SANTA CRUZ MULUA	150

Tabla XXVI. Líneas fijas en Sacatepequez

SACATEPEQUEZ	22,115
ALOTENANGO	439
ANTIGUA GUATEMALA	12,157
CIUDAD VIEJA	1,903
JOCOTENANGO	662
MAGDALENA MILPAS ALTAS	85
PASTORES	259
SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES	446
SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS	177
SAN LUCAS SACATEPEQUEZ	3,317
SAN MIGUEL DUEÑAS	613
SANTA CATARINA BARAHONA	124
SANTA LUCIA MILPAS ALTAS	383
SANTA MARIA DE JESUS	320
SANTIAGO SACATEPEQUEZ	499
SANTO DOMINGO XENACOJ	88
SUMPANGO	643

Tabla XXVII. Líneas fijas en San Marcos

SAN MARCOS	25,489
AYUTLA	2,603
CATARINA	587
COMITANCILLO	144
CONCEPCION TUTUAPA	722
EL QUETZAL	259
EL RODEO	134
EL TUMBADOR	761
ESQUIPULAS PALO GORDO	98
IXCHIGUAN	350
LA REFORMA	346
MALACATAN	4,490
NUEVO PROGRESO	408
OCOS	351
PAJAPITA	844
RIO BLANCO	94
SAN ANTONIO SACATEPEQUEZ	173
SAN CRISTOBAL CUCHO	116
SAN JOSE OJETENAN	171
SAN LORENZO	8
SAN MARCOS	4,766
SAN MIGUEL IXTAHUACAN	192
SAN PABLO	525
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	4,822
SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA	382
SIBINAL	79
SIPACAPA	107
TACANA	591
TAJUMULCO	610
TEJUTLA	756

Tabla XXVIII. Líneas fijas en Sololá

SOLOLA	8,892
CONCEPCION	39
NAHUALA	293
PANAJACHEL	2,620
SAN ANDRES SEMETABAJ	169
SAN ANTONIO PALOPO	70
SAN JOSE CHACAYA	61
SAN JUAN LA LAGUNA	41
SAN LUCAS TOLIMAN	594
SAN MARCOS LA LAGUNA	6
SAN PABLO LA LAGUNA	9
SAN PEDRO LA LAGUNA	117
SANTA CATARINA IXTAHUACAN	107
SANTA CATARINA PALOPO	46
SANTA CLARA LA LAGUNA	4
SANTA CRUZ LA LAGUNA	5
SANTA LUCIA UTATLAN	408
SANTA MARIA VISITACION	2
SANTIAGO ATITLAN	847
SOLOLA	3,454

Tabla XXIX. Líneas fijas en Suchitepequez

SUCHITEPEQUEZ	16,905
CHICACAO	819
CUYOTENANGO	811
MAZATENANGO	10,758
PATULUL	278
PUEBLO NUEVO	76
RIO BRAVO	150
SAMAYAC	637
SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ	1,466
SAN BERNARDINO	133
SAN FRANCISCO ZAPOTITLAN	475
SAN GABRIEL	85
SAN JOSE EL IDOLO	109
SAN JUAN BAUTISTA	14
SAN LORENZO	60
SAN MIGUEL PANAN	15
SAN PABLO JOCOPILAS	171
SANTA BARBARA	28
SANTO DOMINGO SUCHITEPEQUEZ	329
SANTO TOMAS LA UNION	104
ZUNILITO	387

Tabla XXX. Líneas fijas en Totonicapan

TOTONICAPAN	9,660
MOMOSTENANGO	1,325
SAN ANDRES XECUL	392
SAN BARTOLO	291
SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN	1,218
SAN FRANCISCO EL ALTO	1,185
SANTA LUCIA LA REFORMA	63
SANTA MARIA CHIQUIMULA	191
TOTONICAPAN	4,995

Tabla XXXI. Líneas fijas en Santa Rosa

SANTA ROSA	8,797
BARBERENA	2,406
CASILLAS	512
CHIQUIMULILLA	2,469
CUILAPA	1,825
GUAZACAPAN	347
NUEVA SANTA ROSA	536
ORATORIO	36
PUEBLO NUEVO VIÑAS	39
SAN JUAN TECUACO	6
SAN RAFAEL LAS FLORES	107
SANTA CRUZ NARANJO	52
SANTA MARIA IXHUATAN	46
SANTA ROSA DE LIMA	100
TAXISCO	316

Tabla XXXII. Líneas fijas en Zacapa

ZACAPA	17,521
CABAÑAS	235
ESTANZUELA	1,082
GUALAN	1,545
HUITE	405
LA UNION	140
RIO HONDO	1,347
SAN DIEGO	223
TECULUTAN	2,223
USUMATLAN	502
ZACAPA	9,819
Total de líneas fijas	1,209,354

Fuente: Información proporcionada por los Operadores de Red Local al Registro de Telecomunicaciones al 30 de junio del año 2005

4.4.2 Telefonía Móvil

TELÉFONOS MÓVILES, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005

Cantidad de terminales móviles analógicos en operación, Crédito	5,400
Cantidad de terminales móviles analógicos en operación, Prepago	227,613
Cantidad de terminales móviles digitales en operación, Crédito	330,854
Cantidad de terminales móviles digitales en operación, Prepago	2,941,387
TOTAL DE TELÉFONOS MÓVILES	3,505,254

Fuente: Información proporcionada por los Operadores de Red Local al Registro de Telecomunicaciones al 30 de junio /2005

4.4.3 Teléfonos Comunitarios

Tabla XXXIV. Teléfonos Comunitarios

TELÉFONOS COMUNITARIOS, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005

REDES FIJAS	2,532
REDES MÓVILES	7,274
TOTAL DE TELÉFONOS COMUNITARIOS	9,806

Fuente: Información proporcionada por los Operadores de Red Local al Registro de Telecomunicaciones al 30 de junio/2005

4.4.4 Teléfonos Públicos

Tabla XXXV. Teléfonos Públicos

TELÉFONOS PÚBLICOS, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005

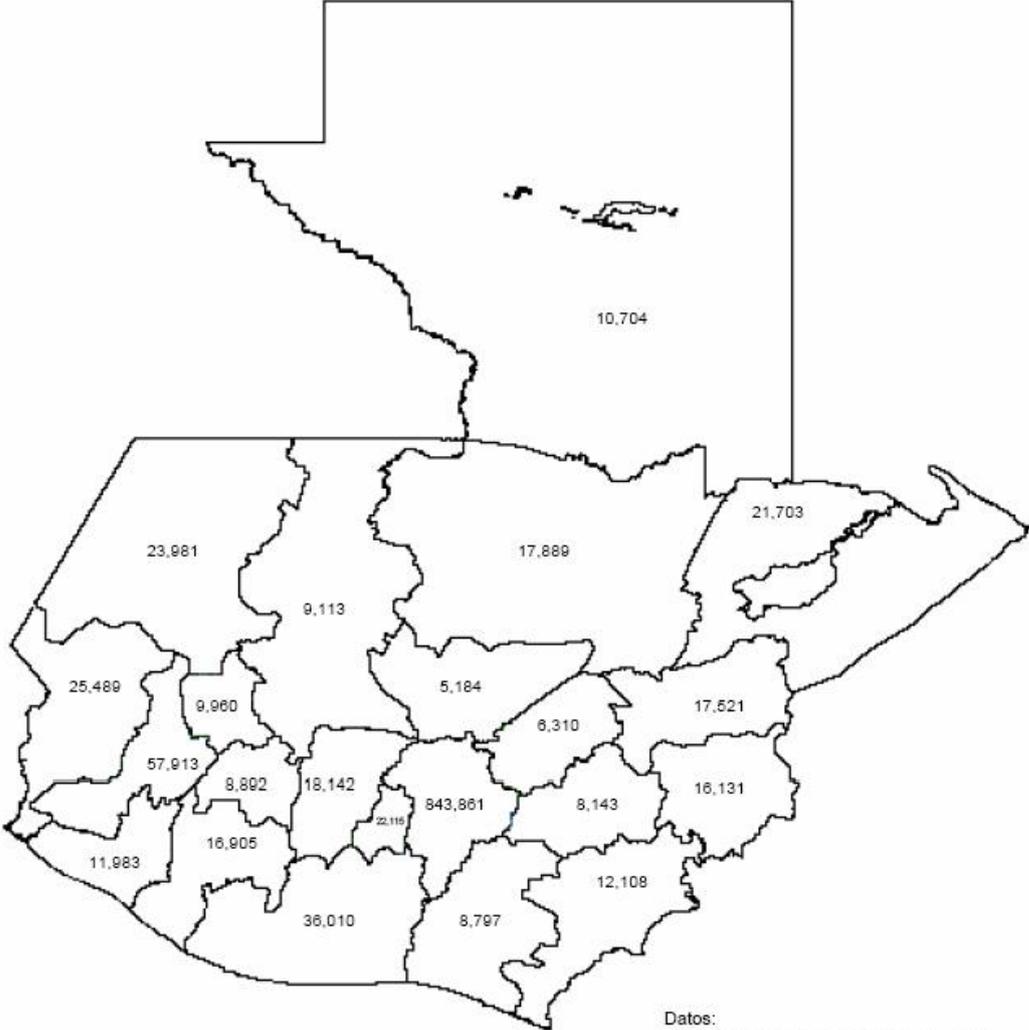
REDES MÓVILES	
Teléfonos públicos de Moneda	1,426
REDES FIJAS	
Teléfonos públicos de Moneda	7,655
Teléfonos públicos de Tarjeta o Prepago	30,126
TOTAL DE TELÉFONOS PÚBLICOS	39,207

Fuente: Información proporcionada por los Operadores de Red Local al Registro de Telecomunicaciones al 30 de junio/2005

4.4.5 Ubicación geográfica de líneas

Total de Líneas: 1, 209,354

Figura 55. Ubicación geográfica de líneas



4.4.6 Líneas Móviles por Operador

Tabla XXXVI. Líneas móviles por operador

TELÉFONOS MÓVILES POR OPERADOR, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005					
	COMCEL	SERCOM	TEM	TELEFONICA	TOTAL
Cantidad de terminales móviles analógicos en operación, Crédito	5,400				5,400
Cantidad de terminales móviles analógicos en operación, Prepago	227,613				227,613
Cantidad de terminales móviles digitales en operación, Crédito	84,600	109,787	66,419	70,048	330,854
Cantidad de terminales móviles digitales en operación, Prepago	682,840	1,558,186	224,617	475,744	2,941,387
TOTAL	1,000,453	1,667,973	291,036	545,792	
TOTAL DE TELÉFONOS MÓVILES					3,505,254
Tecnología	AMPS-TDMA-GSM	CDMA Y GSM	CDMA	CDMA-GSM	
Total de terminales móviles de crédito	336,254	9.59%			
Total de terminales móviles de prepago	3,169,000	90.41%			
					3,505,254

4.4.7 Líneas Comunitarias por Operador

Tabla XXXVII. Líneas comunitarias por operador

TELÉFONOS COMUNITARIOS, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005					
REDES MÓVILES	COMCEL	TELEFÓNICA	TOTAL		
	4,186	3,088	7,274		
REDES FIJAS	BNA	RURALSAT	TELGUA	TELENORSA	TOTAL
	569	36	630	1297	2,532
TOTAL DE TELÉFONOS COMUNITARIOS					9,806

4.4.8 Teléfonos Públicos por Operador

Tabla XXXVIII. Teléfonos Públicos por operador

TELÉFONOS PÚBLICOS, AL 30 DE JUNIO DEL AÑO 2005					
REDES MÓVILES					TOTAL
Teléfonos públicos de Moneda	COMCEL				1,426
REDES FIJAS	CABLENET	TELEFÓNICA	TELGUA	TEM	
Teléfonos públicos de Moneda	2,692	104	1,505	3,354	7,655
Teléfonos públicos de Tarjeta o Prepago		1,997	28,129		30,126
TOTAL DE TELÉFONOS PÚBLICOS					39,207

Fuente: Información proporcionada por Operadores de Red Local al Registro de Telecomunicaciones a junio de 2005

4.4.9 Crecimiento de la telefonía fija y móvil

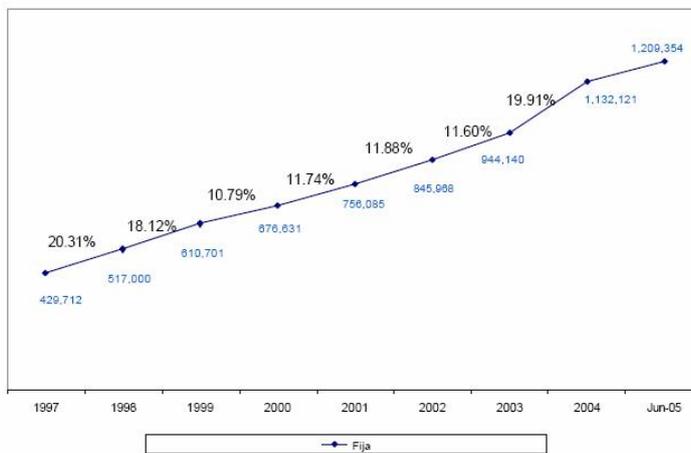
Tabla XXXIX. Crecimiento de la telefonía fija y móvil

Telefonía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Jun-05
Fija	429,712	517,000	610,701	676,631	756,085	845,968	944,140	1,132,121	1,209,354
Móvil	64,194	111,445	338,490	856,831	1,146,423	1,577,085	2,034,777	3,168,256	3,505,254

Fuente: Datos proporcionados por los Operadores de Red Local, a junio del año 2005

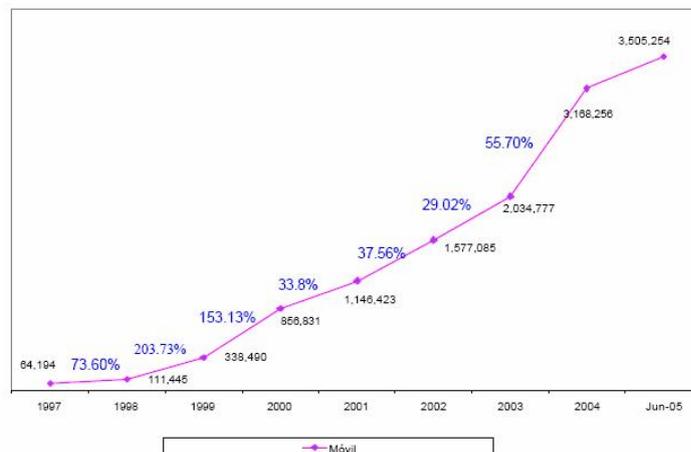
4.4.9.1 Crecimiento de la Telefonía fija

Figura 56. Crecimiento de la telefonía fija



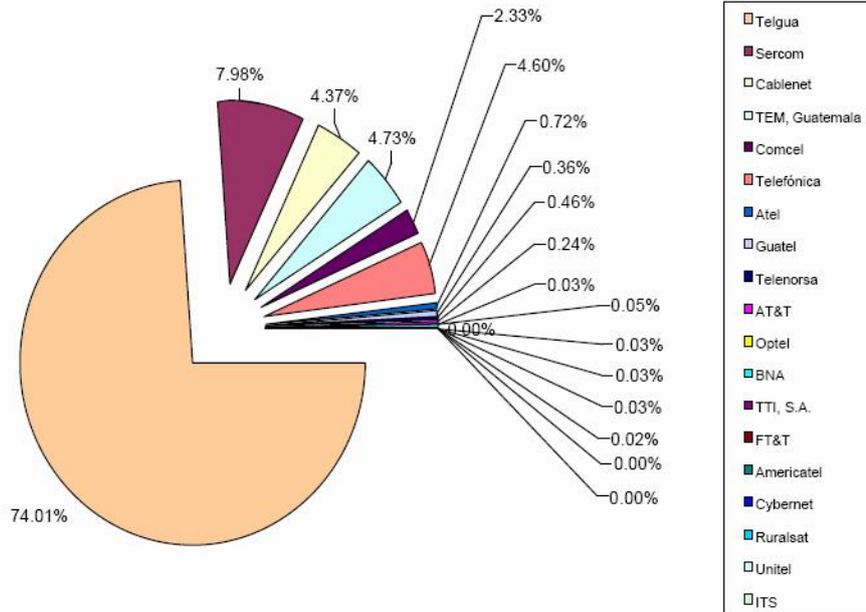
4.4.9.2 Crecimiento de la Telefonía Móvil

Figura 57. Crecimiento de la telefonía móvil



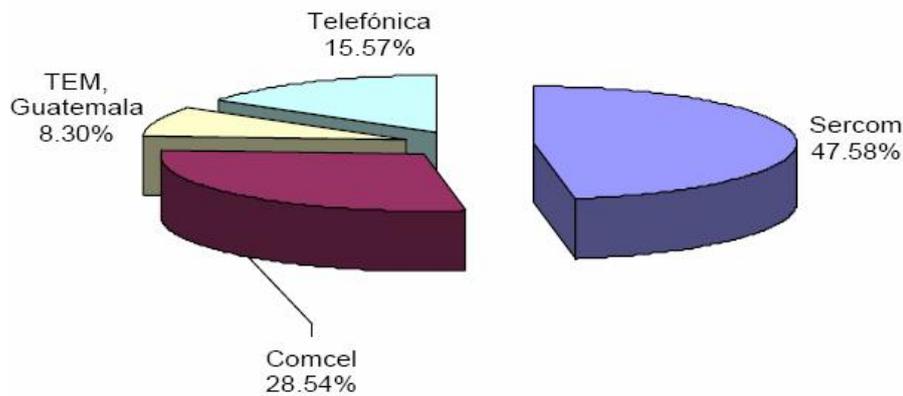
4.4.10 Distribución de Líneas Fijas por Operador

Figura 58. Distribución de líneas fijas por operador



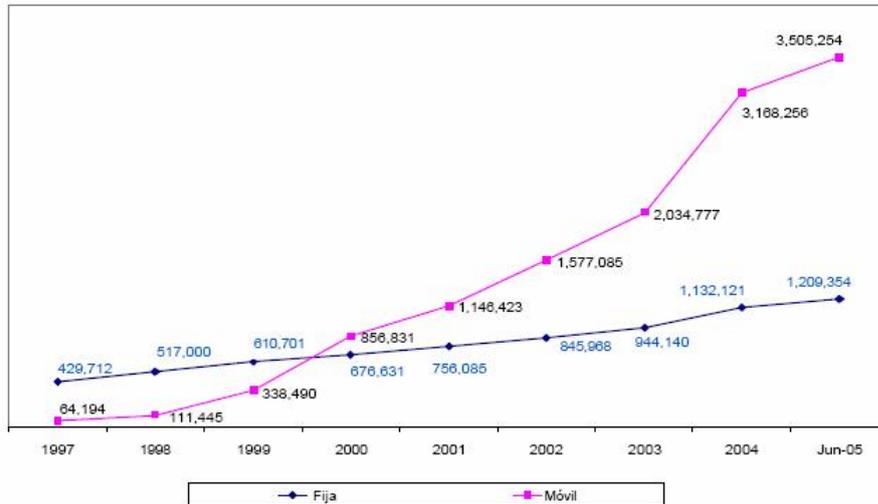
4.4.11 Distribución de Líneas Móviles por Operador

Figura 59. Distribución de líneas móviles por operador



4.4.12 Crecimiento de la Telefonía Móvil y fija en Guatemala

Figura 60. Crecimiento de la telefonía móvil y fija en Guatemala

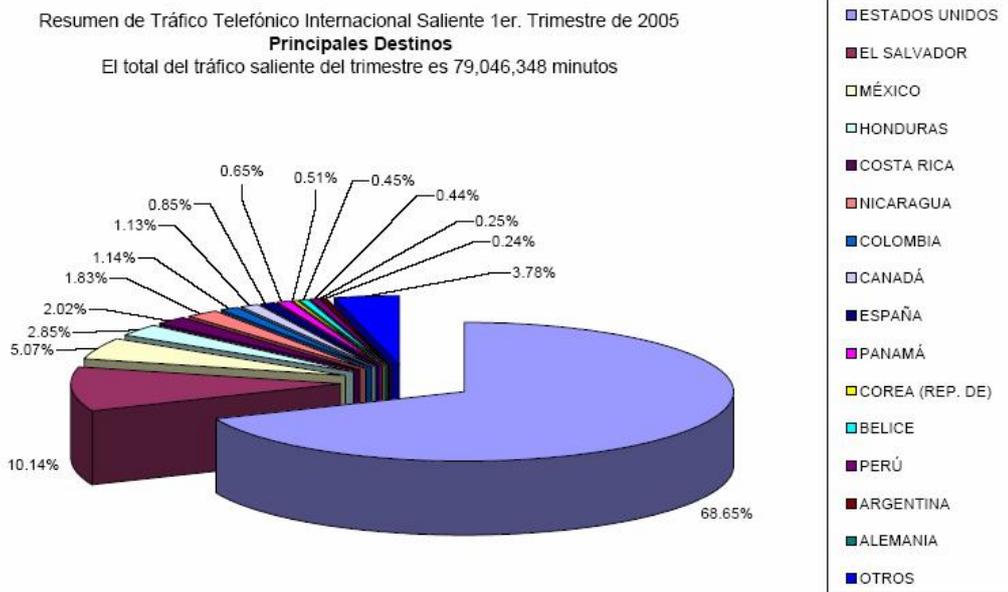


Fuente: Datos proporcionados por los Operadores de Red Local, al 30 de junio de año 2005

4.4.13 Tráfico de telefonía Internacional

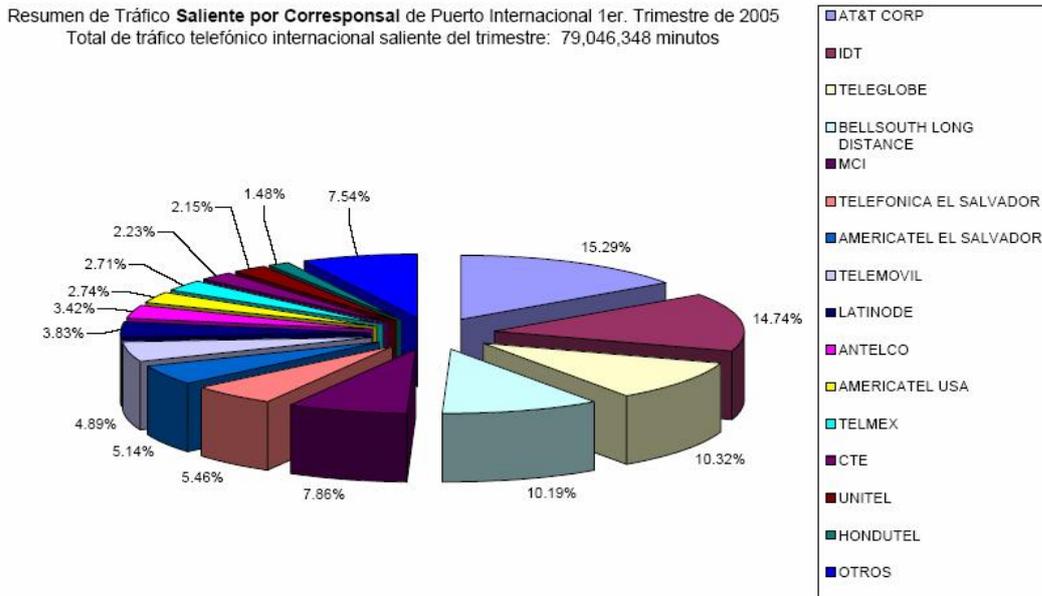
4.4.13.1 Saliente

Figura 61. Tráfico telefónico internacional saliente



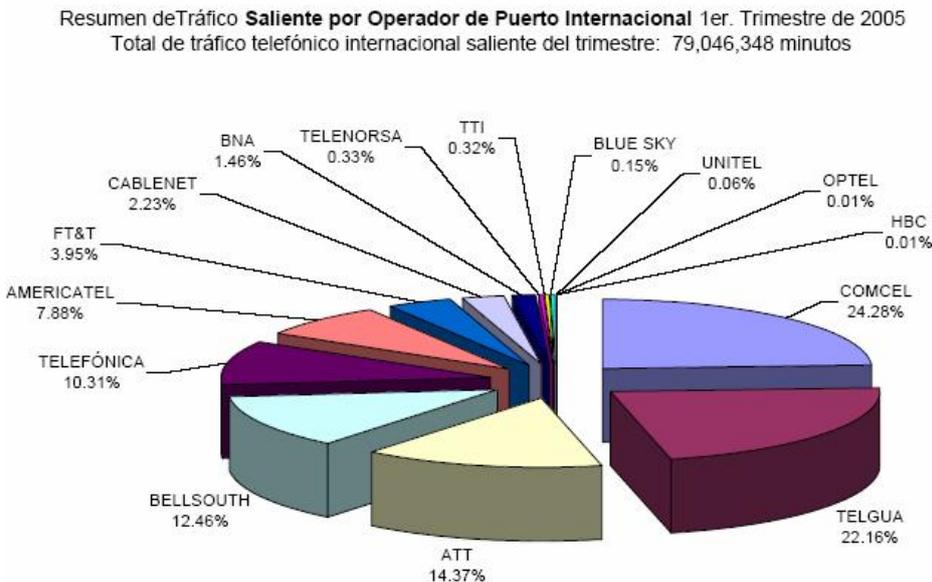
4.4.13.2 Saliente Por Corresponsal

Figura 62. Tráfico telefónico internacional saliente por corresponsal



4.4.13.3 Saliente por operador de puerto internacional

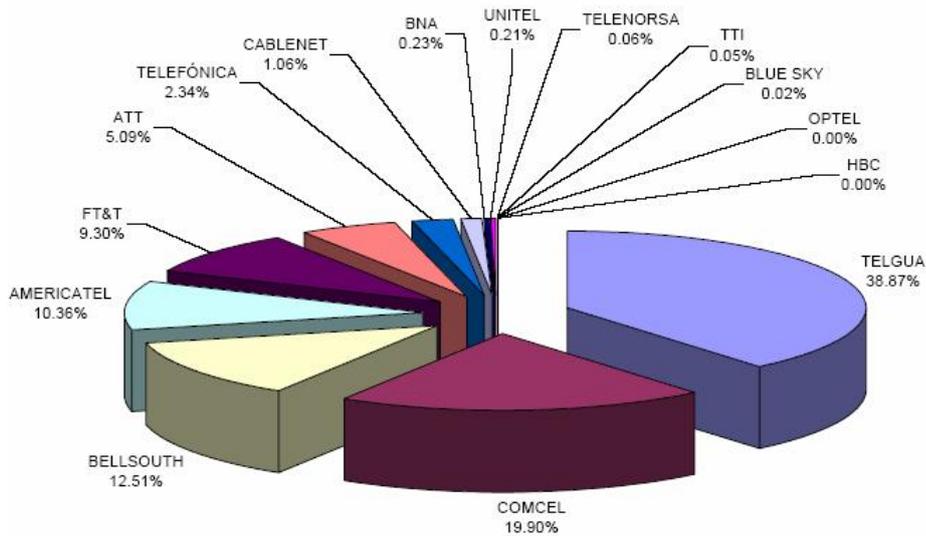
Figura 63. Tráfico telefónico saliente por operador de puerto internacional



4.4.13.4 Resumen Total Minutos Salientes y Entrantes

Figura 64. Resumen total minutos salientes y entrantes

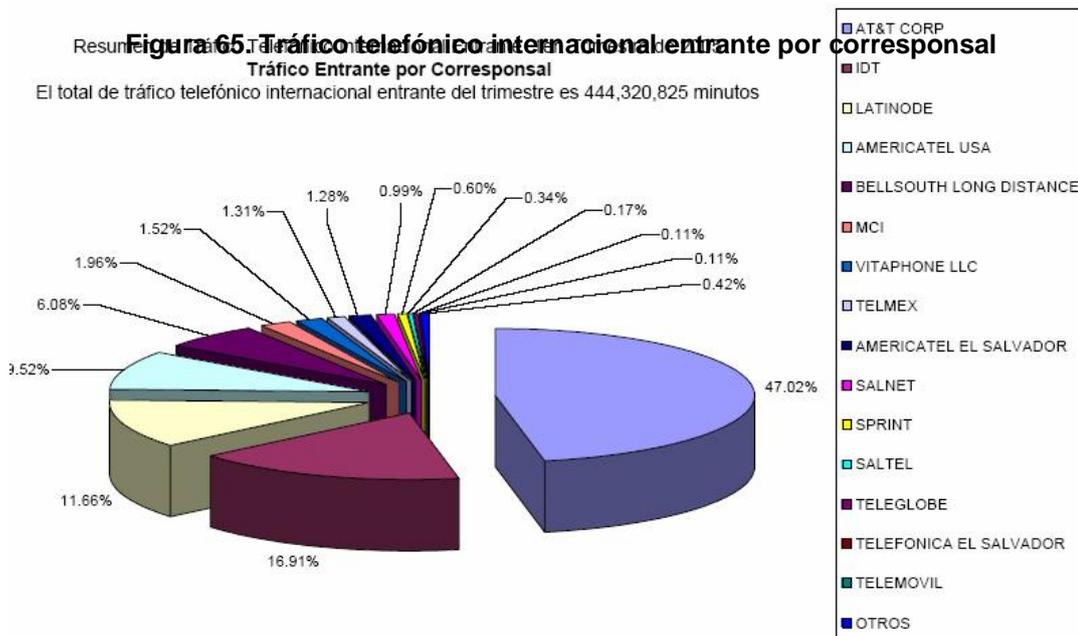
RESUMEN TOTAL MINUTOS SALIENTES Y ENTRANTES
 Tráfico Telefónico Internacional 1er. Trimestre de 2005
 Tráfico Cursado por Operador de Puerto Internacional (Entrante + Saliente) **523,367,173 Minutos**



4.4.13.5 Entrante Por Corresponsal

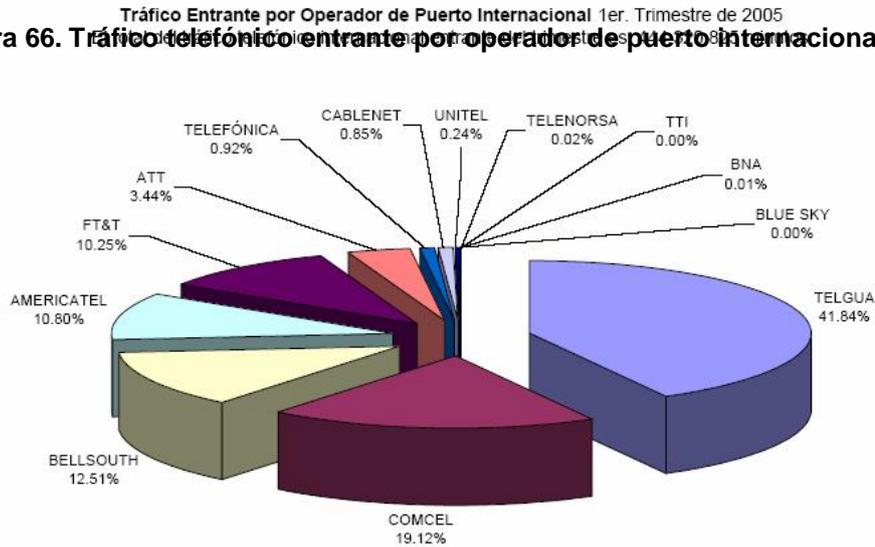
Figura 65. Tráfico telefónico internacional entrante por corresponsal

Tráfico Entrante por Corresponsal
 El total de tráfico telefónico internacional entrante del trimestre es 444,320,825 minutos



4.4.13.6 Entrante por operador de puerto internacional

Figura 66. Tráfico telefónico entrante por operador de puerto internacional



4.4.14 Relación de la numeración asignada y cantidad de líneas en operación

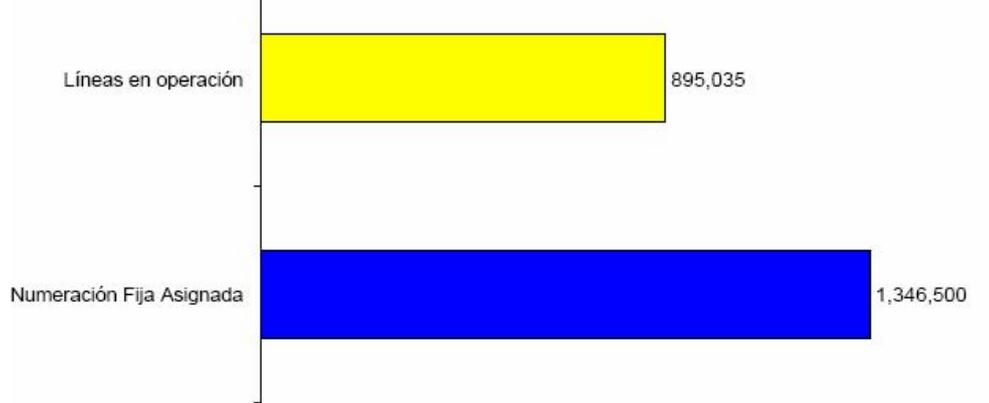
4.4.14.1 Telefonía nacional fija

Tabla XL. Relación de la numeración asignada y cantidad de líneas en operación

Operadores	Numeración asignada fija	Usuarios Telefonía fija	% de utilización
Telgua	1,346,500	895,035	66.47%
Sercom	110,000	96,531	87.76%
Comcel	95,000	28,205	29.69%
TEM, Guatemala	90,000	57,231	63.59%
Telefónica	88,000	55,624	63.21%
Guatel	82,000	4,300	5.24%
Cablenet	80,000	52,834	66.04%
Atel	29,000	8,755	30.19%
Telenorsa	27,000	5,561	20.60%
FT&T	24,000	315	1.31%
Cybernet	19,000	300	1.58%
AT&T	12,000	2960	24.67%
Unitel	12,000	30	0.25%
Optel	8,000	377	4.71%
TTI, S.A.	6,000	332	5.53%
BNA	4,000	619	15.48%
Americatel	1,000	309	30.90%
Ruralsat	1,000	36	3.60%
ITS	1,000	0	0.00%
TOTAL	2,035,500	1,209,354	59.41%

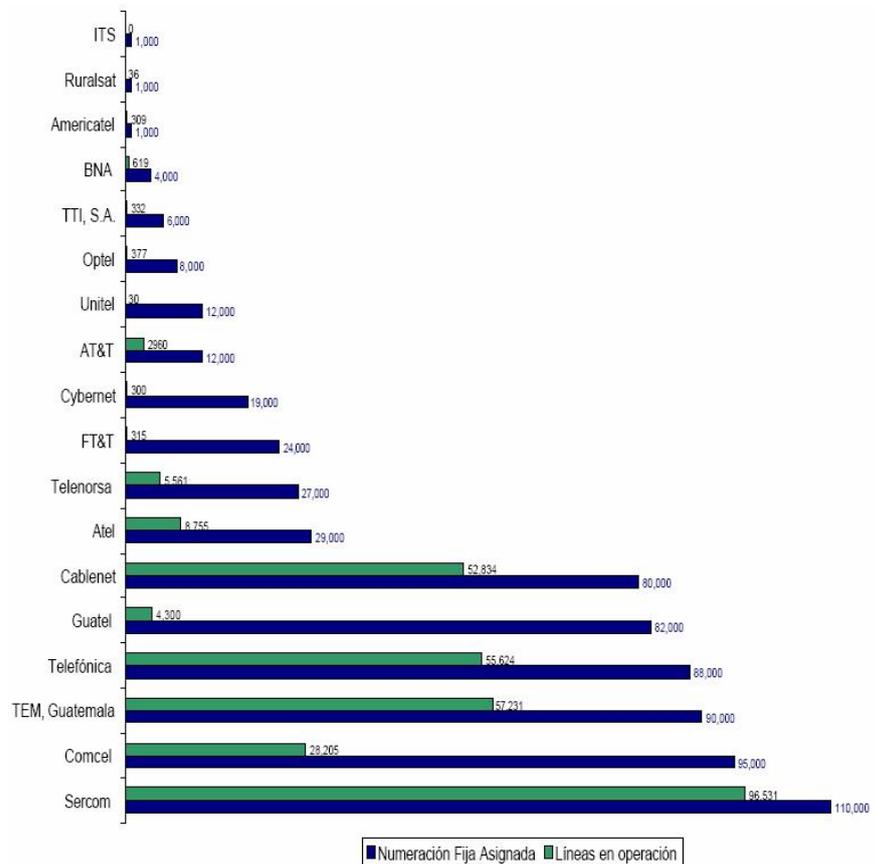
4.4.14.2 Relación con líneas en operación de TELGUA

Figura 67. Relación con líneas en operación de TELGUA



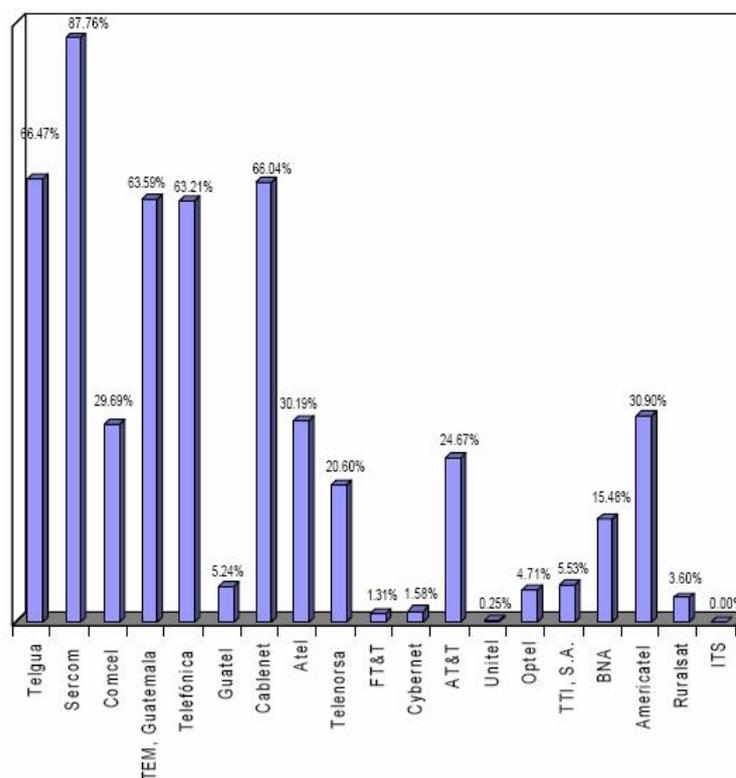
4.4.14.3 Relación con líneas en operación sin incluir a TELGUA

Figura 68. Relación con líneas en operación sin incluir TELGUA



4.4.14.4 Porcentaje de utilización de la numeración fija asignada

Figura 69. Porcentaje de utilización de la numeración fija asignada



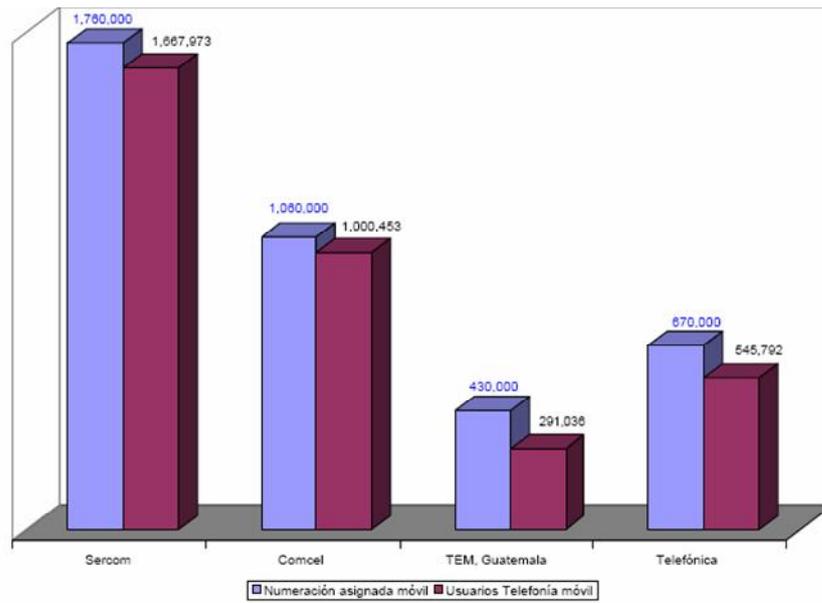
4.4.14.5 Porcentaje de utilización de la numeración Móvil asignada

Tabla XLI. Porcentaje de utilización de la numeración móvil asignada

Operadores	Numeración asignada móvil	Usuarios Telefonía móvil	% de utilización
Sercom	1,760,000	1,667,973	94.77%
Comcel	1,060,000	1,000,453	94.38%
TEM, Guatemala	430,000	291,036	67.68%
Telefónica	670,000	545,792	81.46%
TOTAL	3,920,000	3,505,254	89.42%

4.4.14.6 Relación de la numeración asignada y líneas en operación reportadas por los operadores de redes locales

Figura 70. Relación de la numeración asignada y líneas en operación reportadas por los operadores de redes locales



5. LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS Y SU PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA

5.1 Estado actual de Guatemala en cuanto a tecnología

Para tomar una idea sobre el estado tecnológico de Guatemala se describen varios factores que han influido en el desarrollo de las Tecnologías de información entre los cuales destaca la pobreza, el analfabetismo, la infraestructura en comunicaciones y telecomunicaciones, la desigualdad existente entre el acceso a la información de la capital y zonas aledañas con respecto al resto del país. Como una fuente de información vital en estos tiempos se hace un análisis del acceso a Internet en Guatemala, se menciona este medio como una herramienta poderosa para comunicar información y poder desarrollar al país.

Los países en vías de desarrollo como Guatemala por varios factores tales como: económicos, sociales, culturales, educación etcétera., prácticamente no ha participado en el desarrollo tecnológico de la humanidad, por ser un país pobre apenas cuenta con poca infraestructura en comunicaciones, se ve reflejado en que a pesar de ser un país pequeño existen comunidades que se encuentran muy aisladas del resto del país y por ende del resto del mundo. Otro factor importante a considerar es el alto grado de analfabetismo con que cuenta Guatemala y esto repercute en que la información no sea para toda la población por lo tanto también existe un analfabetismo informático.

5.1.1 Factores que influyen en el desarrollo tecnológico de Guatemala:

A partir de 1998 Guatemala abrió su mercado de telecomunicaciones. Como consecuencia de dicha apertura el país ha visto diversificar y aumentar sus servicios en esta área, incluyendo el acceso a la Internet. Se estima el número de personas usuarias de la Internet en 70.000, aunque la asignación de cuentas electrónicas como parte del servicio telefónico de las operadoras introduce una complicación adicional en la interpretación de esta y otras cifras.

Esta transformación sectorial en telecomunicaciones se inserta en una realidad social y económica de fuertes desigualdades. Más del 70 % de la población guatemalteca vive en condiciones de pobreza y un 28% no alcanza a tener las mínimas condiciones de vida en comparación al resto de la sociedad, tales como agua potable, nutrición o años esperados de vida (ver Tabla 42)

Tabla XLII. Guatemala, indicadores sociales comparados con otros países centroamericanos

País	Índice de Pobreza Humana IPH	Pobreza según ingresos (%)			PIB per cápita (US\$)	Esperanza de vida (años)	Analfabetismo (%)
		Total	Urb.	Rural			
Guatemala	28	68	54	75	1009	64.2	35
El Salvador	21	48	39	62	1392	69.4	29
Honduras	25	74	67	48	753	69.8	--
Nicaragua	28	68	53	89	564	68.2	34
Costa Rica	4	20	17	23	2190	76.5	5
Panamá	9	27	25	34	2804	74.0	--

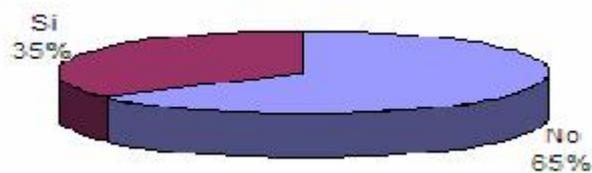
Fuente: **Banco Mundial**

Al igual que en otros países centroamericanos, el acelerado dinamismo del sector de telecomunicaciones se concentra fuertemente en el mundo de las empresas, en la ciudad capital y en los grupos socioeconómicos medios-altos.

Dado que no existen medidas sociales fuertes que la compensen, es de esperar que la introducción de nuevas tecnologías en el mejor de los casos reproduzca las brechas sociales existentes y en el peor, las agrave.

La educación es un factor importante que influye en el uso e implementación de sistemas y tecnologías de información ya que el 35 % de la población es analfabeta (ver Figura 30), esta situación contribuye a que se tenga que alfabetizar en dos sentidos, una alfabetización típica y una informática. En un país donde su población no cuenta con educación informática es más difícil la introducción y uso de tecnologías de información por lo cual se constituye en una barrera para las mismas y esto a la vez minimiza las posibilidades de desarrollo del país.

Figura 71. Porcentaje de analfabetismo en Guatemala



Considerando el porcentaje de población pobre según ingresos, existe al menos un 40% de la población guatemalteca cuyo acceso a Internet, siendo posible, será altamente dependiente de las acciones de carácter público. Además, no más de un 20% del total de la población del país estaría en condiciones de obtener servicios de Internet a través del mercado (porcentaje que prácticamente desaparece en el medio rural). Esta es una característica que se deriva directamente del nivel de pobreza y constituye una barrera para el desarrollo tecnológico del país.

La infraestructura en comunicaciones es la mas importante desde el punto de vista de las tecnologías de información, para darnos una idea clara de la situación actual de las comunicaciones en Guatemala se presentan algunos datos (ver Tabla XLIII).

Tabla XLIII. Estadísticas de medios de comunicación en Guatemala

<i>Computadoras personales (% de la población)</i>	<i>0.67%</i>	<i>0.67%</i>
<i>celulares (por cada 1000 personas)</i>	<i>37</i>	<i>Líneas telefónicas</i>
<i>teléfónicas (por cada 1000 personas)</i>	<i>55</i>	<i>Líneas telefónicas</i>
<i>de 1000 personas)</i>	<i>1.26</i>	<i>Televisores (por cada 1000 personas)</i>

Fuente: **Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT)**

5.1.2 Acceso a Internet

A continuación se describe el desarrollo actual de Internet en Guatemala, en función de los siguientes aspectos: cobertura y equidad y costos de servicio

5.1.2.1 Cobertura y equidad

Desde la apertura de las telecomunicaciones, ha habido un importante crecimiento en el uso de la Internet entre la población del país. Esta percepción se ve acompañada con las estimaciones disponibles: mientras que en 1996 las personas usuarias se estimaban entre 4.400 y 5.000, actualmente se estima que son unas 65.000, equivalente al 0.7% de la población del país (SIT).

Al mismo tiempo, y siendo Guatemala un país con serios problemas de desigualdad social y económica, es de esperar que dichas brechas se reproduzcan en el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Por ello aunque la percepción es de crecimiento, todo indica que el desarrollo de Internet en Guatemala se ha concentrado en los sectores medios altos de la población.

Asimismo, el contraste entre la ciudad de Guatemala y el resto del país es sumamente marcado, por lo que en un momento se puede afirmar que el "Internet no existe fuera de ciudad de Guatemala" además se podrían hacer algunas otras aseveraciones como "la diferencia básica (entre el medio rural y el urbano radica) en el tipo de acceso, de enlace, y de mentalidad de las personas. En ambos casos el sector rural tiene desventaja. Gente fuera de la capital está menos sensibilizada a la tecnología y en los enlaces hay poca capacidad.

Las diferencias entre la ciudad capital y el resto del país se deben a varios factores, desde la oferta tecnológica existente (que fuera de la capital es, o bien nula o bien de insuficiente calidad), hasta las tarifas. Además, las propias características culturales de la población, mucha de la cual, fuera de la ciudad capital no habla español (ya que en Guatemala existen 22 lenguas indígenas).

También se puede afirmar que "Todos están enfocados a digitalizar y a instalar redes de fibra óptica en la capital, pero en el resto (del país), hay sistemas alámbricos analógicos... A 45 kilómetros de la capital ya la red es analógica".

En este sentido, existe una "deuda" con la equidad social. Esto último está, en gran medida, dado por la brecha que genera un gran dinamismo de la oferta hacia sectores de la población con capacidad de consumo, y el rezago de las políticas sociales que podrían hacer llegar esta oferta a sectores y grupos no rentables.

5.1.2.2 Costos de servicio

La estimación en relación con el ingreso *per cápita* en Guatemala lo ubicó en el segundo lugar más bajo de la región centroamericana (5,94%, del ingreso mensual), luego de Panamá.

La estimación se realizó para 30 horas de conexión, y equivalía a US\$ 60 (incluyendo 5.69 de tarifa básica y .03 por impulso), ó a una tarifa plana de US\$ 27 mensuales (considerando costos telefónicos y de conexión a la Internet).

Junto con limitaciones culturales y educativas importantes, los costos son uno de los principales obstáculos que existen actualmente para que la mayoría de la población guatemalteca pueda utilizar Internet.

El proceso de apertura y la agresiva competencia por clientes que ésta generó, motivó dos tipos de acciones. Por un lado, las operadoras telefónicas comenzaron a ofrecer el servicio de Internet en forma gratuita, es decir, sin pago por el derecho de uso. Además ofrecen planes de financiamiento de equipo o de entrega de equipo, a cambio de horas de navegación.

Ambas modalidades han promovido mayor consumo telefónico, el que actualmente es uno de los obstáculos para que una gran parte de la población no pueda costear el uso de la Internet.

El problema del costo telefónico como barrera para el uso de Internet se agrava en la población fuera de la capital, dado que generalmente su conexión a este servicio requiere de llamadas interurbanas. Cualquier llamada de fuera del área metropolitana se considera llamada de larga distancia.

Actualmente se pueden encontrar distintos planes para acceso a Internet ofrecidos por las principales compañías telefónicas del país pero el problema nuevamente es el poco acceso al servicio en el interior del país.

5.1.3 Preparación para participar en un mundo interconectado

El estado actual de la tecnología en Guatemala puede ser evaluado para conocer sus posibilidades de formar parte de un Mundo Interconectado el cual a cualquier país en vías de desarrollo le brinda grandes beneficios y posibilidades de tener un desarrollo mas acelerado, a continuación se presentan la definición de Mundo Interconectado, los beneficios que tiene un país al formar parte de el, y algunos de los factores que se evalúan para determinar si un país esta preparado o no para formar parte de este ambiente.

5.1.3.1 Definición de mundo interconectado

Las siempre evolutivas, y crecientemente poderosas, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han cambiado fundamentalmente la naturaleza de las relaciones globales, las fuentes de ventaja competitiva y las oportunidades de desarrollo económico y social. Desarrollos tecnológicos como Internet, los computadores personales y la telefonía celular han convertido el planeta en una inmensa red interconectada de individuos, firmas, escuelas y gobiernos que se comunican e interactúan unos con otros a través de una variedad de canales.

La explosión de esta Red global tecnológicamente mediada ha generado un mundo en el que virtualmente cualquier persona, y en cualquier lugar, tiene el potencial de cosechar los beneficios de la conectividad de la Red.

Con lo anterior podemos decir que un Mundo Interconectado es:

- Un artesano de una villa rural usando el centro de conectividad a Internet de su comunidad para vender sus artesanías en la Web.
- Personal médico accediendo a las bases de datos en línea para conocer los últimos adelantos en salud.
- Estudiantes de diferentes países colaborando, a través de Internet, en un proyecto de ciencias.
- Programadores diseñando software especializado para clientes en países lejanos a través de Internet.
- Funcionarios públicos utilizando la Web para la realización de operaciones de compra y contratación de sus gobiernos.
- Un granjero utilizando un sistema inalámbrico de mano para investigar precios en mercado.

5.1.3.2 Beneficios de un mundo interconectado

El éxito en la Era de la Información depende de la amplitud de integración de las tecnologías de información y las comunicaciones en la sociedad en general. Nuevas propuestas de valor basadas en las TIC emergen en la medida que los individuos comienzan a aceptar y a entender su utilidad. Este cambio de actitud y de comportamiento conduce a soluciones creativas y a nuevos modelos que pueden transformar radicalmente la manera en que el comercio, hospitales, escuelas y el gobierno funcionan.

En naciones más desarrolladas, el desarrollo de las TIC es más amplio y está apoyado, no solamente en una mejor infraestructura, sino también en áreas de la sociedad tales como salud y educación. El mundo en desarrollo, por otro lado, sufre de serios déficit y problemas de distribución profundamente dispares dentro de estas áreas.

Los crecientes incrementos del poder de las computadoras, la disminución de precios en electrónica y circuitos integrados, y los avances en las comunicaciones inalámbricas han facilitado el acceso de poderosas tecnologías a muchas partes del mundo que han estado históricamente retrasados en su adopción. Repentinamente, este acceso permite a las naciones en desarrollo obtener logros significativos, compartidos y sustanciales al unirse al Mundo Interconectado, particularmente si las amplias metas de desarrollo se mantienen en mente mientras las comunidades de estas naciones se concentran en su propia Preparación.

Las nuevas TIC son una herramienta poderosa aunque neutral que puede ser usada para atender un cúmulo de asuntos en cada comunidad. Su verdadero poder, por tanto, radica en su capacidad de sostener desarrollo integrado que promueva beneficios económicos y sociales de largo plazo. Usadas efectivamente, las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden ayudar a crear una fuerza de trabajo educada, entrenada y saludable que pueda construir una economía vibrante y exitosa.

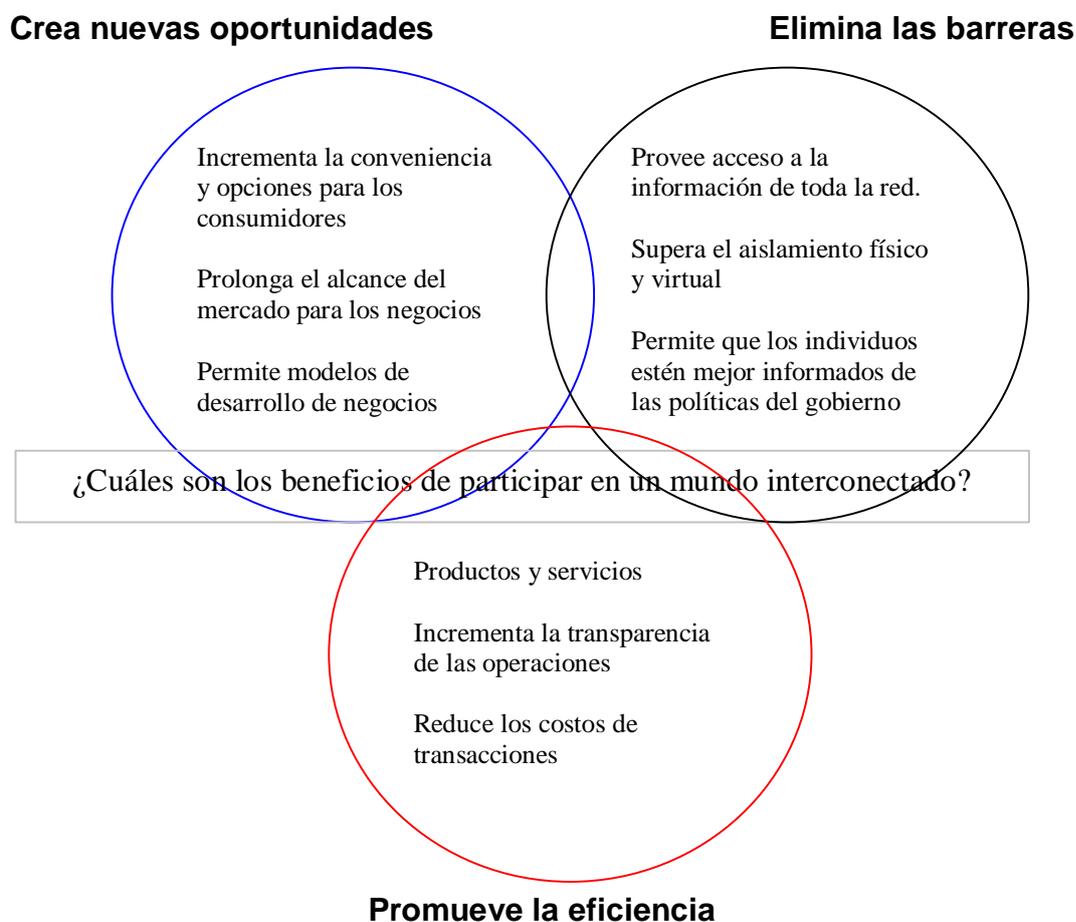
El valor de una red se incrementa en la medida en que su número de usuarios crece. Al participar del Mundo Interconectado, las naciones en desarrollo no solamente le dan valor al resto del mundo, sino que también se benefician de la habilidad de usar la red para comunicarse y comerciar con todos los otros usuarios. Por este motivo, prepararse y poder actuar en el Mundo Interconectado se hace cada vez más importante para el mundo en desarrollo.

Prepararse para el Mundo Interconectado crea nuevas oportunidades para las firmas e individuos del mundo en desarrollo, elimina las barreras que tradicionalmente han sofocado el flujo de información y bienes hacia y desde las naciones en desarrollo y promueve la eficiencia en un sinnúmero de actividades. Los estudiantes pueden aprender más acerca del mundo y acerca de sí mismos a través de uso de la red.

La gente de negocios puede encontrar nuevas oportunidades, nuevos mercados y formas más eficientes para manejar sus empresas. Los gobiernos pueden suministrar servicios públicos de forma más eficiente. Los individuos pueden comunicarse con amigos y familia y estar más informados acerca de virtualmente cualquier tema que se encuentre en la red.

La participación en Mundo Interconectado puede promover nuevas posibilidades a los países en desarrollo para mejorar su bienestar económico, social y político. Estas oportunidades de cambio positivo son altamente relevantes y alcanzables en la medida en que las tecnologías de la información y las comunicaciones se hacen más poderosas y menos costosas.

Figura 72. Beneficios de participar en un mundo interconectado



5.1.3.3 Factores a evaluar

Para determinar el nivel de preparación de un país en desarrollo se propone la evaluación de varios factores que se encuentran distribuidos en 5 categorías:

1. Acceso a la red:

¿Cuál es la disponibilidad, costo y calidad de las redes, servicios y equipos necesarios en las TIC?

2. Aprendizaje interconectado:

¿El sistema educativo integra a las TIC dentro de sus procesos de mejora del aprendizaje? ¿Hay programas de entrenamiento técnico en la comunidad que puedan capacitar y preparar una fuerza de trabajo en las TIC?

3. La sociedad interconectada:

¿Hasta que punto están los individuos usando las tecnologías de información y comunicación en su trabajo y en su vida personal? ¿Hay oportunidades significativas disponibles para aquellos con habilidades en TIC?

4. La economía interconectada:

¿Cómo están, el comercio y el gobierno, utilizando las tecnologías de información y comunicación para relacionarse con el público y entre ellos?

5. Las políticas de la red:

¿Hasta qué punto las políticas públicas promueven o reprimen el crecimiento de la adopción y uso de las TIC?

5.2 Importancia de la definición de las métricas para la evaluación de los sectores que conforman el cluster de tecnología en Guatemala

El Desarrollo Científico y Tecnológico de un país puede ser medido por medio de Indicadores o Métricas que permiten la cuantificación del avance Científico y Tecnológico del mismo.

En el capítulo 3 se definieron las métricas que serán utilizadas para evaluar a los distintos sectores que conforman el Cluster de Tecnología en Guatemala, los valores para dichas métricas proveerán un mejor análisis cuantitativo que permitirá definir de una manera más precisa el estado actual de tecnología de Guatemala, para poder definir estrategias que permitan atacar los puntos más débiles encontrados a nivel tecnológico en nuestro país.

Esta serie de métricas presentadas, han sido evaluadas por los distintos sectores participantes, quienes han aportado sus comentarios sobre las mismas y han definido nuevas métricas que no habían sido planteadas en un principio, podemos ver como la Universidad de San Carlos representada por la Escuela de Ciencias y Sistemas ha tenido una gran participación en la conformación de la estrategia de desarrollo del Cluster de Tecnología en Guatemala, con el único objetivo de poder aprovechar todo el recurso tecnológico con el que como país contamos.

Sin embargo y a pesar de los obstáculos que puedan ser encontrados, se ha de realizar el esfuerzo necesario por obtener la mayoría de la información requerida para estas métricas. Por lo tanto se espera que la misma pueda servir como un parámetro preliminar que permita tener una visión de la situación del país y así mismo que las distintas instituciones involucradas en el tema puedan establecer estrategias que coadyuven al desarrollo científico y tecnológico del país.

5.3 La participación de la Universidad de San Carlos, representada por la escuela de ciencias y sistemas, en el cluster de tecnología

5.3.1 La universidad como un centro dedicado a la investigación

La universidad constituye un medio más adecuado para fortalecer las capacidades nacionales de producción científica y tecnológica. El papel de las universidades y del sistema de educación superior en general, es producir el conocimiento científico capaz de generar nuevos conocimientos, así como la construcción de sistemas de investigación tanto nacionales y regionales.

Por lo tanto, el nuevo contexto de la mundialización del saber y de la educación impone la necesidad de llevar el conocimiento a todos los niveles de la sociedad, como parte de una estrategia de desarrollo social, económico y tecnológico.

De éste modo, la investigación científica y el desarrollo tecnológico constituyen un elemento estratégico para aumentar la capacidad de competir en la economía mundial y lograr el bienestar social que los pueblos de América Latina reclaman. Las universidades, como centros de investigación, participan en la tarea nacional de estimular la economía y asegurar el desarrollo sostenible.

5.3.1.1 Mecanismos de cooperación y de colaboración interinstitucional en materia de investigación

La cooperación nacional e internacional entre instituciones de educación superior es una consecuencia de la naturaleza misma del conocimiento contemporáneo que no tiene fronteras, debido a que cada vez somos parte del sector académico mundial por la globalización y ninguna institución universitaria puede cerrarse a los mecanismos de vinculación interinstitucional.

Por ello la universidad de San Carlos de Guatemala, han considerado que la cooperación interinstitucional internacional es importante por los recursos financieros que para la investigación, la infraestructura, el equipamiento y la capacitación de recursos humanos representa.

En los 329 años de existencia, la Universidad de San Carlos ha mantenido un importante sistema de intercambio académico a nivel internacional y para ello se ha llegado a utilizar varios instrumentos para suscribir relaciones entre universidades, lo cual ha generado una serie de actividades, programas y proyectos de investigación conjunta, capacitación, equipamiento e infraestructura. La Tabla 44 muestra algunas universidades de países amigos con los cuales la Universidad de San Carlos de Guatemala mantiene relaciones interinstitucionales de apoyo a investigaciones.

Tabla XLIV. Universidades extranjeras con convenios de investigación en la USAC

NO.	COOPERANTE
1	UNIVERSIDAD HEBREA DE JERUSALEM
2	UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO –UAEM, MÉXICO
3	UNIVERSIDAD DE BARCELONA, ESPAÑA
4	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE MÉXICO
5	UNIVERSIDAD DE DUKE, ESTADOS UNIDOS
6	UNIVERSIDAD DE TRANSONORUEGA
7	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO -UNAM
8	UNIVERSIDAD DE CATALUÑA, ESPAÑA
9	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
10	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, COLOMBIA
11	UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA, CUBA
12	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, ARGENTINA
13	UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Fuente: William Guillermo Álvarez, **Diagnostico sobre las políticas de las universidades publicas y privadas de Guatemala en materia de investigación**, página 68

5.3.2 El aporte de la universidad de San Carlos para el cluster de tecnología en Guatemala

Ya se han mencionado a los distintos participantes del Cluster de Tecnología y el porqué de su participación, la Universidad de San Carlos, representada por la Escuela de Ciencias y Sistemas ha sido una de las entidades educativas participantes que ha brindado su apoyo en la definición y conformación de la estrategia de desarrollo del proyecto, algunos aportes realizados por la Universidad se mencionan a continuación:

- Definición de las métricas para la evaluación de los distintos sectores involucrados
- Definición de las encuestas dirigidas hacia los sectores de Hardware y Software
- Inicio de la investigación en base a entrevistas y encuestas en el área de las universidades
- Investigación de los datos referentes al área de telecomunicaciones.
- Presentación de un estado preliminar de la tecnología en Guatemala

Siendo la Universidad de San Carlos una entidad dedicada a la investigación y proveedora de recurso humano dentro del área técnico-científica para nuestro país, es una obligación que presenta para con Guatemala contribuir en proyectos de este tipo, que buscan elevar el nivel de desarrollo de nuestro país,

5.4 El rol de la escuela de ciencias y sistemas en el desarrollo tecnológico de Guatemala

La Escuela de Ciencias y Sistemas representa una entidad que contribuye día a día a mejorar el nivel tecnológico de Guatemala, apoyando la solución de problemas en el país a través de la aplicación de técnicas del área de computación y la visión de sistemas.

Al observar el objetivo principal de la Escuela de Ciencias y Sistemas que se refiere a: Brindar una formación adecuada que permita contribuir al desarrollo de Guatemala, a través de la aplicación funcional de los conocimientos técnicos en las áreas de computación y sistemas, podemos notar que la Escuela juega un rol importante en el desarrollo de Guatemala, puesto que busca que sus egresados puedan elevar el nivel tecnológico y productivo de las empresas y organizaciones en donde se desempeñen, utilizando para ello la más actualizada tecnología de procesamiento de la información para sistematizar y automatizar todo tipo de organizaciones, en búsqueda de una mayor efectividad y eficiencia.

Además, la Escuela de Ciencias y Sistemas participa en proyectos que contribuyen a mejorar el nivel tecnológico de nuestro país, tal es el caso, del proyecto aquí mencionado, el cual busca crear un ambiente en que todas las instituciones involucradas participen de una manera activa y conjunta en pro del desarrollo de Guatemala, básicamente la Escuela tiene participación de una manera directa en cuanto a investigación y brindando recursos para este tipo de proyectos.

En sí, si queremos definir el rol de nuestra Escuela en el desarrollo tecnológico de Guatemala lo podemos hacer haciendo énfasis en el recurso humano que día a día la misma proporciona al país, recurso humano con capacidad que pueda administrar las nuevas tecnologías y contribuya a elevar el nivel tecnológico nuestro país.

CONCLUSIONES

1. El estado en que se encuentra la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos puede considerarse como positivo, tanto en lo administrativo como en lo docente, la creación e implementación de proyectos innovadores ha provocado una gran satisfacción y elevado el nivel en los futuros profesionales de nuestro país.
2. El empleo de tecnologías de información pareciera ser un lujo para países con pocos recursos como Guatemala, pero poco a poco este tipo de tecnologías se van afianzando de tal manera que se vuelven indispensables en el desarrollo de las entidades, organizaciones, empresas y países, por lo que si Guatemala quiere disminuir la brecha digital con los países desarrollados tiene que buscar la forma de implementar dichas tecnologías.
3. Los beneficios de participar en un mundo interconectado son muy amplios, pero el principal es hacer llegar la información a todos los usuarios posibles en tiempo real, sabemos que la información aumenta su valor una vez que se intercambia o consume, por lo tanto, debe transferirse o suministrarse.
4. La conformación de un *Cluster* de Tecnología a nivel nacional es la mejor estrategia para poder mejorar el desarrollo tecnológico de Guatemala, poseemos la capacidad, las herramientas necesarias y muchas empresas con grandes iniciativas, es cuestión de hacer que todo esto funcione como un sólo sistema para obtener grandes logros como país.

5. El rol de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos, es brindar profesionales con un alto grado de conocimiento en las diferentes áreas de la informática, para que puedan contribuir con el sector empresarial del país y así ayudar a elevar el nivel de desarrollo tecnológico de Guatemala.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la creación e implementación de proyectos de innovación en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, los cuales permitan aumentar las capacidades y conocimientos tecnológicos de sus egresados.
2. Fomentar el empleo de tecnologías de información dentro de las organizaciones, empresas y distintos sectores de Guatemala, con el fin de disminuir la brecha digital que existe con respecto a otros países que cuentan con un mayor nivel de desarrollo.
3. Contribuir a que la información, como un bien intangible, llegue a todos los sectores y usuarios posibles en tiempo real.
4. Apoyar la conformación de *Clusters* en nuestro país, no solamente para el sector de tecnología, sino también, para otros sectores en los que se pueda implementar este tipo de proyectos, por ejemplo el sector agrícola, con el fin de contribuir con el desarrollo de Guatemala.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. **Escuela de Ciencias y Sistemas**
<http://sistemas.ingenieria-usac.edu.gt>
agosto, 2005
2. **Universidad de San Carlos**
<http://www.usac.edu.gt>
agosto, 2005
3. **Universidad Rafael Landívar**
<http://www.url.edu.gt>
septiembre, 2005
4. **Universidad del Valle**
<http://www.uvg.edu.gt>
septiembre, 2005
5. **Universidad Galileo**
www.galileo.edu
septiembre, 2005
6. **Universidad Mariano Gálvez**
<http://www.umg.edu.gt>
septiembre, 2005
7. **Universidad Mesoamericana**
<http://www.agg.guate.com>
septiembre, 2005
8. **Pronacom**
<http://www.pronacom.org/es/index.htm>
octubre, 2005

9. **Copre**
<http://www.copre.gob.gt>
octubre, 2005
10. **Invest In Guatemala**
<http://www.investinguatemala.org>
octubre, 2005
11. **Pacit**
<http://www.guatemala-abroad.com>
octubre, 2005
12. **Mineduc**
<http://www.mineduc.gob.gt>
noviembre, 2005
13. **Concyt**
<http://www.concyt.gob.gt>
noviembre, 2005
14. **Intecap**
<http://www.intecap.org.gt>
noviembre, 2005
15. **Microsoft**
<http://www.microsoft.com/guatemala/default.asp>
noviembre, 2005
16. **Oracle**
www.datum.com.gt
noviembre, 2005
17. **Agexpront**
<http://www.agexpront.org.gt>
Diciembre, 2005
18. **Gremial de Hardware CIG**
<http://www.industriagate.com>
diciembre, 2005
19. **Universidad de Harvard**
<http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/>
diciembre, 2005

20. Unión Internacional de Telecomunicaciones

<http://www.itu.int/itu-d/ict/statistics/index.html>

diciembre, 2005

21. Superintendencia de Telecomunicaciones

<http://www.sit.gob.gt>

enero, 2006

BIBLIOGRAFÍA

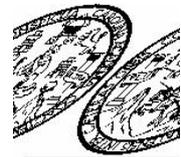
1. http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_de_computadores
agosto, 2005
2. <http://www.caf.com/attach/4/default/Diagn%C3%B3sticoClusterdeSoftware-Venezuela.pdf>
agosto, 2005
3. <http://monedapa.terra.com/moneda/noticias/mnd20350.htm>
agosto, 2005
4. http://www.fundaciontabasco.org.mx/ft_comemp/ft_comemp_cluster_ti.php
agosto, 2005
5. www.cordobatechnology.com
agosto, 2005
6. <http://server2.southlink.com.ar/vap/OBSERVACION.htm>
septiembre, 2005
7. <http://www.dii.etsii.upm.es/ntie/pdf/sanchez.pdf>
septiembre, 2005
8. http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_en_las_ciencias_sociales#Observaci.C3.B3n
septiembre, 2005
9. <http://www.monografias.com>
octubre, 2005
10. <http://sistemas.ingenieria-usac.edu.gt>
octubre, 2005
11. Documento de Estrategia preliminar para el desarrollo de un *Cluster* de Tecnología Informática. Programa conjunto de Gobierno e Iniciativa Privada
noviembre, 2005

APÉNDICE

Carta dirigida a la Universidad de San Carlos

Ingeniera

Marcia Véliz
Secretaria Académica
Facultad de Ingeniería



Le saludamos de la Escuela de Ciencias y Sistemas, el motivo de la presente es para solicitar su colaboración debido a que a nivel nacional se esta conformando un Cluster de Tecnología en el cual estamos participando y necesitamos ciertos datos oficiales de Control académico y de la Facultad que esperamos nos pueda brindar. Los datos son los siguientes:

- § Número de estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- § Número de egresados de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- § Perfiles de los egresados
 - Técnico
 - Administrador
 - Programador
 - Hardware
 - Software
- § Número de horas promedio por período de clase
- § Número de horas promedio por período de laboratorios
- § Cantidad de catedráticos en los cursos de Sistemas o Informática
- § Cantidad de cursos en la carrera de Ciencias y Sistemas
- § Número de semestres de la Carrera de Ciencias y Sistemas
- § Maestrías Disponibles (titulo, # cursos, #horas por curso) en el área de Sistemas o informática.
- § Laboratorios de computación disponibles para los estudiantes de Ciencias y Sistemas
- § Numero de Investigadores en el área de Tecnología
- § Área en la que participan los investigadores

Si no es posible obtener alguno de ellos le agradecemos nos lo indique por escrito ya que estos datos serán parte de las estadísticas oficiales de Guatemala para varios informes que se estarán presentando a organismos internacionales.

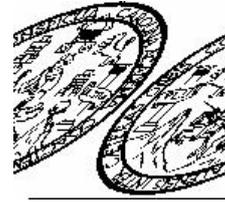
De antemano muchas gracias por su colaboración.

Atte.

Ing. Luís Alberto Vettorazzi España

Carta dirigida a la Universidad del Valle de Guatemala

Ingeniero
Luis Roberto Furlán
Director
Departamento de Ciencias de la Computación
Centro de Estudios en Informática Aplicada



Le saludamos de la Escuela de Ciencias y Sistemas, el motivo de la presente es para solicitar su colaboración debido a que a nivel nacional se esta conformando un Cluster de Tecnología en el cual estamos participando y necesitamos ciertos datos oficiales de Control académico y de la Facultad que esperamos nos pueda brindar. Los datos son los siguientes:

- § Número de estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- § Número de egresados de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- § Perfiles de los egresados
 - Técnico
 - Administrador
 - Programador
 - Hardware
 - Software
- § Número de horas promedio por período de clase
- § Número de horas promedio por período de laboratorios
- § Cantidad de catedráticos en los cursos de Sistemas o Informática
- § Cantidad de cursos en la carrera de Ciencias y Sistemas
- § Número de semestres de la Carrera de Ciencias y Sistemas
- § Maestrías Disponibles (titulo, # cursos, #horas por curso) en el área de Sistemas o informática.
- § Laboratorios de computación disponibles para los estudiantes de Ciencias y Sistemas
- § Numero de Investigadores en el área de Tecnología
- § Área en la que participan los investigadores

Si no es posible obtener alguno de ellos le agradecemos nos lo indique por escrito ya que estos datos serán parte de las estadísticas oficiales de Guatemala para varios informes que se estarán presentando a organismos internacionales.

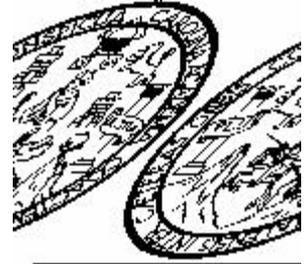
De antemano muchas gracias por su colaboración.

Atte.

Ing. Luís Alberto Vettorazzi España

Carta brindada por PRONACOM

Universidad de San Carlos
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas



A quien interese.

Apoyados por el Programa Nacional de Competitividad se está trabajando en la conformación de un Cluster de tecnología en Guatemala, en donde están participando entre otros el Ministerio de Educación, las Universidades, Diferentes entidades de Gobierno, asociaciones gremiales productoras de software, desarrollo de contenidos, Internet, fabricantes de hardware. Una de las primeras acciones acordadas es el establecimiento de mediciones de cada uno de los diferentes sectores relacionados con tecnología, tarea que está siendo desarrollada por estudiantes de varias universidades y coordinada por el Ingeniero Luis Vettorazzi y apoyada por el Instituto de Nacional de Estadística (INE). Parte de los datos recabados se utilizarán a nivel nacional para los informes que diversas entidades deben remitir a entidades internacionales y poder documentar y actualizar de esta forma los reportes de Guatemala.

Los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala participantes en este proceso son Jorge Mario Trujillo y Joaquín Trujillo, para quienes solicitamos su colaboración a través de una entrevista que permita obtener los datos necesarios e importantes para realizar una serie de evaluaciones sobre el sector al que pertenece la empresa que representa. Toda la información será tratada con estricta confidencialidad, siendo públicos únicamente los resultados estadísticos finales.

Agradecemos su colaboración para el éxito de este proyecto,

Atte.

Ing. Luis Alberto Vettorazzi
Universidad de San Carlos

Gerardo Padilla
Programa Nacional de Competitividad