



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

**PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)**

**Gerson Francisco Alvarez Torrento**

**Asesorado por la Inga. Industrial Flor de Mayo González**

Guatemala, julio de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL  
ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA  
DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**GERSON FRANCISCO ALVAREZ TORRENTO**  
ASESORADO POR LA INGENIERA FLOR DE MAYO GONZÁLEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympo 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. Luis Pedro Ortiz de León         |
| VOCAL V    | Agr. Jose Alfredo Ortiz Henrincx     |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas     |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |  |
|-------------|--|
| DECANO      | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos              |
| EXAMINADORA | Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú           |
| EXAMINADORA | Inga. María del Rosario Colmenares de Guzmán |
| EXAMINADOR  | Ing. Esdras Feliciano Miranda Orozco         |
| 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, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC),**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 22 de octubre de 2008.

Gerson Francisco Alvarez Torrento

Guatemala 28 de enero de 2010

Ing. Francisco Gómez  
Director  
Escuela de Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería USAC

Respetable Director.

Es un gusto saludarlo y desearle toda clase de éxitos en sus labores.

Por este medio expreso mi satisfacción con la revisión y correcciones que el estudiante de Ingeniería Industrial **Gerson Francisco Alvarez**, carne 2002 12830, ha efectuado a su trabajo de graduación titulado "PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)".

Por lo que no tengo problema de recomendarlo para los trámites correspondientes como asesora del trabajo de graduación.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente:


Flor de Mayo González  
INGENIERA INDUSTRIAL  
Colegiada 6070

Inga. Flor de Mayo González

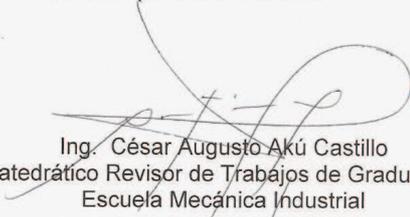
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado, **PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Francisco Alvarez Torrento**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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

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

Guatemala, Mayo de 2010

/agrm

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela de Ciencias, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingenierías Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física. Centros: de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala, Centro América

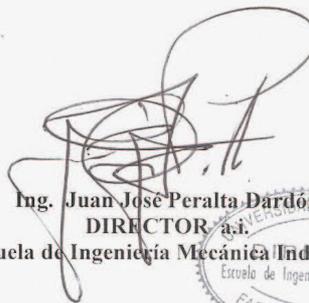
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Francisco Alvarez Torrento**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Juan José Peralta Dardon  
DIRECTOR a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2010.

Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.256.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL QUE GENEREN UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA (CII USAC)**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Francisco Alvarez Torrento**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, julio de 2010.

/gdech

## **ACTO A QUE DEDICO A:**

|   |  |
|---|--|
| <b>DIOS TODOPODEROSO Y A SU SANTA MADRE LA VIRGEN MARÍA</b> | Por darme la vida y la sabiduría necesaria para dar este pequeño paso.                             |
| <b>MI PADRE ISIDORO ALVAREZ CAPIR</b>                       | Por creer en mí, por enseñarme a luchar por los sueños, a perseverar y no desmayar nunca.          |
| <b>MI MADRE ANA SILVIA TORRENTO TOLEDO</b>                  | Por su amor, sus cuidados, cada uno de sus sacrificios, sus consejos y por apoyarme incondicional. |
| <b>MIS HERMANOS: SILVI, SUSY, WALTER Y CELY.</b>            | Por ser mis cómplices y mis mejores amigos.<br><br>Y a mis nuevos hermanos Neidy y Fredy           |
| <b>MIS SOBRINOS ANTONIO, ALEJANDRA Y ADRIAN.</b>            | Que mi ejemplo sirva para guiar sus vidas hacia la bondad.   |
| <b>MI NOVIA LINDA PÉREZ</b>                                 | Por darme su amor y su apoyo siempre.  |
| <b>MI ABUELA MARÍA TERESA</b>                               | Por sus consejos y su cariño.  |
| <b>MIS TÍOS</b>   | Por su ejemplo de perseverancia y por su bondad, en especial a tía Loren y tío Rudy.               |
| <b>MIS PRIMOS Y PRIMAS</b>                                  | Por sus palabra de aliento, el aprecio y amistad que me dan, especial a Keroll, Anai y Andrea.     |
| <b>MIS FAMILIARES</b>                                       | Por estar siempre a mi lado.   |
| <b>MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS</b>                              | Por su amistad sin límites.  |
| <b>LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</b>            | Casa de estudios que me acogió en sus aulas y que me enseñó a creer en un mejor futuro.            |

## **AGRADECIMIENTOS A:**

|  |  |
|--|--|
| <b>MI ASESORA INGENIERA FLOR GONZÁLEZ</b>                            | Por la invaluable guía en la elaboración de este trabajo, por su amistad y su ejemplo. |
| <b>EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA Y TODO SU PERSONAL</b> | Por su confianza y apoyo, en especial a la Ingeniera Telma Cano                        |
| <b>AL REVISOR DE MI TRABAJO DE GRADUACIÓN ING. CESAR AKÚ</b>         | Por la valiosa guía de su experiencia.   |
| <b>LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL Y TODO SU PERSONAL</b>          | Por formarme como profesional.   |
| <b>A LA GLORIOSA FACULTAD DE INGENIERÍA</b>                          | Por contribuir día con día al desarrollo de nuestro país.                              |
| <b>A LAS PERSONAS QUE ME ACOMPAÑAN HOY</b>                           | Por ser parte de este logro  |

GRACIAS

## ÍNDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| <b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....                          | VII  |
| <b>GLOSARIO</b> .....   | XI   |
| <b>RESUMEN</b> .....  | XV   |
| <b>SUMMARY</b> .....  | XVII |
| <b>OBJETIVOS</b> .....  | XIX  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                     | XXI  |
| <b>1 ANTECEDENTES GENERALES</b> .....                         | 1    |
| 1.1 Facultad de Ingeniería, USAC .....                        | 1    |
| 1.1.1 Breve historia de su formación .....                    | 1    |
| 1.1.2 Misión.....   | 2    |
| 1.1.3 Visión .....  | 3    |
| 1.2 Centro de Investigaciones de Ingeniería.....              | 3    |
| 1.2.1 Creación y justificación.....                           | 3    |
| 1.2.2 Servicios que presta el Centro .....                    | 5    |
| 1.2.2.1 Descripción de los servicios.....                     | 5    |
| 1.3 Funciones principales del Centro de Investigaciones ..... | 6    |
| 1.4 Resumen de la organización .....                          | 7    |
| 1.4.1 Estructura orgánica .....                               | 7    |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.4.2    | Organigrama.....   | 8         |
| 1.4.3    | Departamentos y sus relaciones.....                          | 9         |
| 1.5      | Calidad en los servicios.....                                | 10        |
| 1.5.1    | Conceptos de servicios.....                                  | 13        |
| 1.5.1.1  | Características de los servicios.....                        | 17        |
| 1.5.1.2  | Evaluación de calidad de los servicios.....                  | 18        |
| 1.6      | Conceptos varios del control organizacional.....             | 19        |
| 1.6.1    | Importancia del control organizacional.....                  | 20        |
| <b>2</b> | <b>EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU SISTEMA DE CONTROL</b> |           |
|          | <b>ACTUAL.....</b>   | <b>23</b> |
| 2.1      | Evaluación de la planeación organizacional.....              | 23        |
| 2.1.1    | Objetivos y metas.....                                       | 23        |
| 2.2      | Utilización de recursos.....                                 | 25        |
| 2.2.1    | Fuentes de financiamiento.....                               | 25        |
| 2.2.1.1  | Presupuesto.....   | 25        |
| 2.2.2    | Recursos humanos.....  | 28        |
| 2.2.2.1  | Identidad organizacional.....                                | 29        |
| 2.2.2.2  | Control de los recursos humanos.....                         | 32        |
| 2.2.3    | Enfoque al cliente.....                                      | 33        |
| 2.3      | Infraestructura, mobiliario y equipo.....                    | 33        |
| 2.3.1    | Estado actual del espacio físico.....                        | 34        |
| 2.3.2    | Inventario de maquinaria y equipo.....                       | 35        |
| 2.4      | Prestaciones de servicios.....                               | 36        |
| 2.4.1    | Historial de prestaciones.....                               | 36        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 2.4.2     | Estándares de calidad .....                                | 39        |
| 2.4.3     | Eficiencia de los procesos .....                           | 41        |
| 2.4.3.1   | Diagramación.....  | 42        |
| 2.5       | Elementos externos .....                                   | 44        |
| 2.5.1     | Competitividad .....                                       | 44        |
| 2.5.2     | Tecnologías vanguardistas.....                             | 45        |
| <b>3</b>  | <b>ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONTROL ORGANIZACIONAL.....</b> | <b>47</b> |
| 3.1       | Planeación.....  | 47        |
| 3.1.1     | Análisis FODA del departamento de servicios.....           | 47        |
| 3.1.2     | Misión y Visión propuestas .....                           | 48        |
| 3.1.3     | Estrategias generales.....                                 | 49        |
| 3.2       | Medición de desempeño.....                                 | 51        |
| 3.2.1     | Eficiencia de la organización .....                        | 52        |
| 3.2.1.1   | Desempeño organizacional.....                              | 52        |
| 3.2.1.2   | Observación personal .....                                 | 55        |
| 3.2.1.2.1 | Tasas de rotación .....                                    | 55        |
| 3.2.1.2.2 | Satisfacción del trabajador.....                           | 56        |
| 3.2.1.2.3 | Inducción de personal.....                                 | 57        |
| 3.2.2     | Informes periódicos .....                                  | 57        |
| 3.2.2.1   | Tipos de informes .....                                    | 58        |
| 3.2.2.2   | Periodicidad de los informes .....                         | 58        |
| 3.2.2.3   | Responsables de la presentación de informes.....           | 59        |
| 3.2.3     | Servicios prestados .....                                  | 59        |
| 3.2.3.1   | Satisfacción del cliente .....                             | 60        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.2.3.1.1 | Reclamos .....  | 60        |
| 3.3       | Manejo de información .....   | 61        |
| 3.3.1     | Sistemas de información .....   | 62        |
| 3.3.2     | Almacenamiento de información .....                                   | 64        |
| 3.4       | Cultura organizacional .....  | 64        |
| 3.4.1     | Imagen organizacional interna .....                                   | 64        |
| 3.4.1.1   | Valores propuestos .....  | 66        |
| 3.4.1.2   | Competencias laborales .....  | 66        |
| 3.4.2     | Imagen externa de la organización .....                               | 68        |
| 3.4.2.1   | Manejo de la imagen organizacional .....                              | 68        |
| 3.4.2.2   | Elementos principales de la imagen exterior .....                     | 69        |
| <b>4</b>  | <b>PROPUESTA DE SISTEMA DE NORMAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL .....</b> | <b>71</b> |
| 4.1       | Control en la organización.....                                       | 71        |
| 4.1.1     | Presentación de informes .....  | 71        |
| 4.1.1.1   | Formato de informes escritos .....                                    | 71        |
| 4.1.1.2   | Formato de informes estadísticos.....                                 | 73        |
| 4.1.1.3   | Guía para presentar informes.....                                     | 74        |
| 4.1.2     | Control en recursos humanos .....                                     | 75        |
| 4.1.2.1   | Control de ausencias y retrasos .....                                 | 76        |
| 4.1.2.2   | Control de prestaciones laborales .....                               | 76        |
| 4.1.2.3   | Encuestas periódicas .....  | 77        |
| 4.1.3     | Control de procesos lideres .....                                     | 78        |
| 4.1.3.1   | Procesos propuestos.....  | 78        |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 4.1.3.1.1 | Diagramación .....  | 79  |
| 4.1.3.2   | Medición de la eficiencia.....                                    | 81  |
| 4.1.3.3   | Informe de costos .....   | 82  |
| 4.1.4     | Control hacia el mercado meta.....                                | 82  |
| 4.1.4.1   | Publicidad y propaganda .....                                     | 82  |
| 4.1.4.2   | Enfoque hacia el cliente.....                                     | 83  |
| 4.2       | Estándares de control.....  | 84  |
| 4.2.1     | Estándares físicos .....  | 85  |
| 4.2.1.1   | Inventario de mobiliario y equipo .....                           | 85  |
| 4.2.1.1.1 | Correcta utilización de equipo.....                               | 85  |
| 4.2.1.2   | Cultura de conservación de inmuebles .....                        | 86  |
| 4.2.1.3   | Limpieza y orden .....  | 86  |
| 4.2.2     | Estándares de costos.....   | 88  |
| 4.2.2.1   | Aplicación de presupuestos para fijación de tasa arancelaria ..88 |     |
| 4.2.2.1.1 | Presupuesto de costos basado en actividades .....                 | 90  |
| 4.2.2.1.2 | Ventajas de aplicar presupuestos:.....                            | 95  |
| 4.2.2.1.3 | Índices de evaluación .....                                       | 95  |
| 4.2.2.2   | Procedimientos para erogaciones no presupuestadas.....            | 97  |
| 4.2.2.3   | Identificación de costos ocultos .....                            | 99  |
| 4.2.2.4   | Utilización de costos indirectos .....                            | 100 |
| 4.2.3     | Estándares intangibles .....                                      | 100 |
| 4.2.3.1   | Normas de conducta y seguridad.....                               | 100 |
| 4.2.3.2   | Mantenimiento Preventivo y Correctivo.....                        | 103 |
| 4.2.3.3   | Administración del tiempo .....                                   | 105 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.3      | Desempeño del departamento de servicios .....               | 106        |
| 4.3.1    | Medidas de desempeño.....                                   | 106        |
| 4.3.1.1  | Productividad y eficiencia .....                            | 106        |
| 4.3.2    | Puntos críticos de control.....                             | 107        |
| <b>5</b> | <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y RETROALIMENTACIÓN .....</b>      | <b>109</b> |
| 5.1      | Controles preventivos .....                                 | 109        |
| 5.1.1    | Personal operativo y administrativo .....                   | 109        |
| 5.1.2    | Organizacionales .....                                      | 110        |
| 5.1.3    | Individuales.....   | 110        |
| 5.2      | Medidas administrativas.....                                | 111        |
| 5.2.1    | Presupuestos a corto plazo.....                             | 111        |
| 5.2.2    | Planeación táctica.....                                     | 111        |
| 5.2.3    | Sanciones y correcciones .....                              | 112        |
| 5.2.4    | Sistema de información .....                                | 113        |
| 5.3      | Balanced ScoreCard (cuadro de mando integral).....          | 114        |
| 5.3.1    | Conceptos varios .....                                      | 114        |
| 5.3.2    | Método de elaboración .....                                 | 115        |
| 5.3.3    | Aplicación al Centro de Investigaciones de Ingeniería ..... | 116        |
| 5.4      | Recopilación de la información.....                         | 118        |
| 5.4.1    | Diagnóstico y corrección de problemas .....                 | 118        |
| 5.5      | Automatización del control .....                            | 119        |
|          | <b>CONCLUSIONES .....</b>                                   | <b>121</b> |
|          | <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                | <b>123</b> |
|          | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                   | <b>125</b> |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| 1. Organigrama Centro de Investigaciones                        | 8  |
| 2. Esquema del departamento de servicios del CII                | 10 |
| 3. Triángulo de Servicio  | 14 |
| 4. Decisiones administrativas en el proceso de control          | 21 |
| 5. Proceso de creación de presupuestos                          | 26 |
| 6. Gráfica Identificación de la visión del CII                  | 30 |
| 7. Gráfica Identificación de la Misión del CII                  | 31 |
| 8. Fotografía de las instalaciones del CII                      | 34 |
| 9. Historial de prestación de la sección de concretos           | 37 |
| 10. Historial de prestación de la sección de metales            | 37 |
| 11. Historial de prestación de la sección de Química Industrial | 38 |
| 12. Historial de prestación de la sección de Mecánica de Suelos | 38 |
| 13. ¿Cómo se siente con los resultados que presta el CII?       | 40 |
| 14. ¿Cómo calificaría el servicio que presta el CII?            | 40 |

|  |     |
|--|-----|
| 15. ¿Recibe usted información sobre todos los servicios que presta el CII? | 41  |
| 16. Proceso general de servicios.  | 42  |
| 17. Máquina para ensayos de compresión.                                    | 45  |
| 18. Procedimiento de reclamos  | 61  |
| 19. Hoja de presentación para informes                                     | 72  |
| 20. Formato para informes estadísticos                                     | 74  |
| 21. Proceso general de servicios mejorado                                  | 80  |
| 22. Utilización del equipo   | 85  |
| 23. Orden y limpieza   | 87  |
| 24. Procedimiento de erogaciones   | 98  |
| 25. Procedimiento de Mantenimiento Correctivo                              | 104 |
| 26. Proceso de sanción y revisión de la norma                              | 113 |
| 27. Cuadro de Mando Integral   | 115 |
| 28. Modelo racional de toma de decisiones                                  | 118 |

## TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| I. Presupuesto 2008   | 27  |
| II. Catálogo de puestos del departamento de servicios del CII | 29  |
| III. Periodicidad de los informes                             | 58  |
| IV. Formato para el Cuadro de Mando Integral.                 | 116 |



## GLOSARIO

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>CII</b>           | Siglas con las que se identifica al Centro de Investigaciones de Ingeniería.   |
| <b>ASTM</b>          | Por sus siglas en inglés (American Society for Testing Materials) es el organismo americano de normalización, y sus normas son aceptadas internacionalmente. |
| <b>Triaxial</b>      | En ensayos constituye el método más versátil para el estudio de las propiedades esfuerzo-deformación de los materiales.                                      |
| <b>Investigación</b> | Es la búsqueda de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico y cultural.   |

**Calidad**

Es la herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie.

**Servicio**

Es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y que generalmente es intangible

**Norma**

Es un criterio que sirve para evaluar características cualitativas y cuantitativas y deben establecerse en relación con cada característica que desee medirse.

**Control Organizacional**

Comprende las reglas y procedimientos formales para prevenir o corregir las desviaciones de los planes y la consecución de los objetivos deseados.

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Sistema</b>    | Conjunto de reglas, principios, ideas o cosas, que están unidas por un criterio común y tienen una finalidad determinada  |
| <b>Estándar</b>   | Es un criterio de desempeño seleccionado en un programa de planeación de forma tal que los directivos pueden recibir señales de cómo van las cosas y por consiguiente, no tienen que vigilar cada paso de la ejecución de los planes. |
| <b>Desempeño</b>  | Medida de realización de funciones propias de un cargo o puesto de trabajo.   |
| <b>Eficiencia</b> | Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Capacidad de lograr un efecto determinado optimizando los recursos disponibles.  |

**Productividad**

Es la razón entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción

## RESUMEN

Las nuevas tendencias organizativas de un mercado altamente cambiante, exigen que las organizaciones con o sin fines de lucro, se involucren en procesos exhaustivos que los lleven a alcanzar los tan preciados aumentos en la productividad y eficiencia, que permitan alcanzar el éxito a que todas las compañías aspiran y que muy pocas están en la capacidad y disponibilidad de pagar el precio tan alto que el éxito exige.

El Centro de Investigaciones de Ingeniería, se ha caracterizado históricamente por ser una sección de la Facultad de Ingeniería de la Universidad autónoma San Carlos de Guatemala, única universidad pública del país, que se ocupa de promover las destrezas y técnicas de investigación contando para este fin con el apoyo incondicional del Consejo Superior Universitario a sabiendas de que sus procesos productivos no solo enfocan sus servicios a las sociedad prestando servicios de pruebas y ensayos, sino que coadyuva a la educación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería, con sus programas de docencia y prácticas, cumpliendo con las funciones específicas para las que fue creado.

Como toda organización al servicio de la sociedad, el Centro de Investigaciones descuida de cierta forma, algunos de sus objetivos, pues los recursos disponibles son muchas veces limitados. Buscando la expansión de los servicios que presta y olvidando que estos también son una fuente explotable de recursos que bien podrían encaminarse a patrocinar cambios necesarios que lleven al CII a hacerse de una imagen organizacional de excelencia, pudiendo muy bien competir con empresas en su misma área.

Esta competitividad, de alcanzarse, no sólo aumentaría el renombre del centro, sino el de la misma Universidad y proporcionaría a la sociedad productiva del país, de un ente altamente preparado para las exigencias de la industria y la Ingeniería promoviendo así el desarrollo económico y social con base en la investigación y en las áreas de aplicación de la ingeniería.

Sin embargo, estos procesos no son fáciles y requieren de fuertes inversiones de recursos, tiempo y voluntad. Como un principio el presente trabajo propone la creación de estándares de calidad y evaluaciones, mediante un sistema de normas organizativas. Estas normas no por ser sencillas carecen de la lógica ingenieril, de las buenas prácticas de ingeniería, como lo son, la seguridad, el orden, la limpieza, la puntualidad y otros estándares, que pueden ser evaluados, analizados y mejorados, conforme ocurran los cambios sustanciales en los entornos cercanos que afectan de un u otra manera la consecución de los objetivos del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

## **SUMMARY**

The new organizational tendencies in a highly changing market require that nonprofit and profit companies get involved in processes which lead them to obtain the desired rise in productivity and efficiency, and through both of these reach the success which all companies want, and only few are in disposition to pay the high cost that success demand.

The engineering research center (Centro de Investigaciones de Ingenieria), has historically been a division of the Engineering School from San Carlos University, only public University around the country, which promote the skills and research techniques with the unconditional support of the Consejo Superior Universitario, knowing that his productive processes direct his services not only to the community with test and trials services, but also to help the education of the students in the Engineering School with his teaching programs and practices, thus meeting the specific functions for what it was created.

Like any organization that works for the community, the research center, at some level tends to miss his goals, because the available resources are most of the time limited ones. In the search for expands his services and forgetting that this services are also a source of resources which could be use to promote necessary changes that provide the CII an excellence organizational level, and based on this compete against others companies in the same field.

If this level is acquired, will improve not just de name of the center, but the University's name also, and would provide to the nation's productive society, a highly prepared center toward today's Industry and Engineering demands. And trough this way promote the social and economic develop based on the research in the engineering fields.

However, these processes aren't easy, and require strong resources investments, time and will. As a first step, this text proposes the creation of quality standards and evaluations using an organizational standards system. These standards even tough are simple, have an engineering logic, besides good manufacturing practices like safety, order, cleanliness, sharpness and others elements, which can be evaluated, analyzed and improved as substantial changes occur in the near environment that affect in some way how the CII acquires his goals.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Establecer un sistema de control organizacional que genere un aumento en el rendimiento de los procesos de servicio en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.

### ESPECÍFICOS:

1. Calcular la eficiencia con la que funciona la organización en sus operaciones de servicios.
2. Evaluar de forma sistemática la planeación organizacional y productividad de los participantes involucrados en la prestación de servicios.
3. Establecer mediante análisis, un punto de partida para implementar estándares de control efectivos.
4. Aumentar los niveles de calidad en la prestación de servicios analizando los procesos productivos.

5. Determinar medidas que formen parte de un sistema de control organizacional que permita aumentar la eficiencia del área de servicios del centro.
  
6. Elaborar un sistema de información para documentar y retroalimentar procesos de calidad en los servicios.
  
7. Diseñar el proceso de mejora continua mediante análisis de diagramas de los procedimientos de servicios.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de control es visto desde distintos puntos de vista en las organizaciones, los planes, las técnicas, las estrategias que se usan para alcanzar objetivos, que son la razón de ser de las instituciones con o sin fin de lucro, de poco servirían si no existen medios para medir sus logros, aquí, se considera, radica la importancia del control organizacional; muchas son las empresas, organizaciones e instituciones, que tienen excelentes sistemas de funcionamiento, al igual que sistemas efectivos de negocios, y que a pesar de ser fuertes en estos puntos, no alcanzan el éxito que esperan por la deficiencia en el control que ejerce, porque se requiere destreza en cuanto a las competencias gerenciales del liderazgo, la comunicación y el manejo de personal interconectadas a una estructura organizacional adecuada.

La necesidad de controles eficaces es cada vez más notoria en un mundo cambiante y altamente competitivo; en el Centro de Investigaciones de Ingeniería como una institución pública, rama de la única Universidad nacional del país, es de suma importancia la presencia de una cultura de mejora continua que permita la competitividad con las instituciones similares a nivel mundial, esto no será posible sin estrictas normas de control organizacional que con el tiempo y mucha voluntad se convertirán en parte fundamental de la cultura e identidad de una Facultad en expansión y en constante crecimiento tecnológico, educacional y más aún en la rama de la investigación que debe ser el eje fundamental del aprendizaje.

El presente trabajo propone una serie de normas, basadas en la evaluación y análisis previos, siguiendo el proceso de control, que se centra en la búsqueda de puntos de control que ayuden a mejorar sistemáticamente la eficiencia y resultados de las actividades que el Centro de Investigaciones realiza.

La propuesta se enfoca en dos puntos clave: las normas y los estándares de control. Las normas establecen las reglas para hacer efectivo el funcionamiento de la organización y los estándares dictan la manera de evaluar y comparar el desempeño, la propuesta concluye también con medios de retroalimentación del control, es decir, un sistema a implantar cuando ya las normas propuestas estén en funcionamiento, todo lo anterior con el único fin de ampliar la demanda de los servicios, poniendo atención en el desempeño y la eficiencia del funcionamiento del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

# **1 ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1 Facultad de Ingeniería, USAC**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha logrado contribuir con el desarrollo tecnológico y científico de una porción importante del funcionamiento económico guatemalteco, dotando a la sociedad de profesionales de alto prestigio, emprendedores y con sólidos conceptos científicos, éticos y sociales, como se denota en su visión. Desde su formación hasta nuestro tiempo ha sido fuente de innovación, investigación, ciencia, desarrollo, excelencia profesional y académica.

### **1.1.1 Breve historia de su formación**

De la mano con la historia de la misma Universidad de San Carlos de Guatemala, la Facultad de Ingeniería ha logrado su auge con la venida de la autonomía universitaria, decretada por la junta revolucionaria de gobierno de 1944, reconociéndola constitucionalmente un año después. Muchos fueron los conflictos relacionados con la creación de la Facultad de Ingeniería, hasta que finalmente en 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería de la Universidad nacional, y más tarde, por decreto gubernativo, fue elevada a la categoría de Facultad, siendo su primer decano el Ingeniero Cayetano Batres del Castillo.

En el transcurso de su historia, ha tenido altibajos que lograron madurar el establecimiento una Facultad moderna, adaptándose a los cambios del entorno, así en 1930 tras una reestructuración curricular, inicia su época moderna. Con la autonomía universitaria en 1944, y la facultad ya establecida con un plan de conocimientos que incluían física, termodinámica, química, electricidad y mecánica, fácil fue, poco tiempo después, la creación de escuelas y las carreras respectivas de Química, Mecánica Industrial, Mecánica Eléctrica y un poco más tarde las escuelas de Ciencias y Sistemas y las carreras de Matemática y Física Aplicadas. Así como también, tuvieron un similar desarrollo algunos de los departamentos que contribuyen al funcionamiento adecuado de la facultad como lo son: la Escuela Técnica, el Centro de Investigaciones de Ingeniería, el Centro de Estudios Superiores, la Escuela de Ciencias y la unidad académica de apoyo al estudiante y al profesor SAE-SAP, contribuyendo desde entonces a la formación de profesionales altamente comprometidos con el desarrollo sostenible de un país apenas en crecimiento tecnológico, económico y social.

### **1.1.2 Misión**

“Formar profesionales de la Ingeniería con valores éticos, capaces de generar y adaptarse a los cambios del entorno, consientes de la realidad nacional y comprometidos con la sociedad, para que a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología apropiada contribuyan al bien común y desarrollo sostenible del país y la región.”

### **1.1.3 Visión**

“Ser una institución académica con incidencias en la solución de la problemática nacional. Formando profesionales emprendedores en distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.”

## **1.2 Centro de Investigaciones de Ingeniería**

El Centro de Investigaciones de Ingeniería, que es identificado por las siglas CII, es un organismo establecido en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, destinado a ofrecer a personas y entidades ajenas a la Universidad, la colaboración de la misma en la resolución de problemas científicos y tecnológicos.

### **1.2.1 Creación y justificación**

Los laboratorios de Ingeniería, actualmente el CII, tuvieron su origen en la década de 1930 a 1940, al adquirirse los primeros equipos que habrían de complementar la docencia en la carrera de Ingeniería Civil y que desde entonces han sido también utilizados por entidades y personas ajenas a la Universidad que han requerido sus servicios de investigación. A lo largo de los años, estos laboratorios de investigación se han ido enriqueciendo con nuevas adquisiciones y mejoras en su planta física, siendo dignos de mención dos hechos que contribuyeron destacadamente a su mejoramiento.

En el año 1959, la Facultad de Ingeniería se trasladó a sus nuevas instalaciones en la Ciudad Universitaria, donde fueron provistos de amplios espacios para las actividades de investigación, en un edificio destinado exclusivamente a alojar sus laboratorios.

En octubre de 1961 fue suscrito un convenio que permitió unificar los laboratorios de la Facultad de Ingeniería con los de la Dirección General de Obras Públicas, obteniéndose a través de ello una colaboración muy efectiva y satisfactoria para ambas partes, en los ramos de Materiales e Ingeniería Sanitaria. El objetivo fundamental del convenio fue construir una base sólida para la formación de un Centro de Investigaciones de Ingeniería con carácter nacional y adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En un paso firme hacia este objetivo, la Facultad de Ingeniería, pidió, en agosto de este año, que el Consejo Superior Universitario creara el Centro de Investigaciones de Ingeniería, considerando que se contaba ya con suficientes facilidades en materia de laboratorios, en este nuevo Centro podría contarse con la participación de otras entidades mediante convenios de cooperación similares al celebrado con la Dirección General de Obras Públicas, evitando así la duplicación de esfuerzos y dispersión de recursos materiales y humanos en diversos ramos de la Investigación Tecnológica y Científica afines a la Ingeniería. Finalmente el Centro de Investigaciones de Ingeniería fue creado por Acuerdo del Consejo Superior Universitario, con el acta No. 842 de fecha 27 de julio de 1963.

## 1.2.2 Servicios que presta el Centro

### 1.2.2.1 Descripción de los servicios

Los servicios que presta el Centro de Investigaciones de Ingeniería, se centran en los sectores productivos del país, apoyando en las actividades de ensayos y pruebas de calidad para una gran variedad de productos y materias, enfocándose en la investigación y atendiendo solicitudes de los usuarios o clientes en distintas áreas de Ingeniería tales como: Construcción, Ingeniería Sanitaria, Metrología Industrial, Química Industrial y otras sub-áreas.

Las áreas que generan mayores ingresos al Centro y son el objeto de este estudio, debido a la gran demanda que tienen, son:

- Sección de Agregados y Concretos, siendo su servicio líder el ensayo de resistencia de probetas normalizadas (cilindros) a compresión ASTM C- 39.
- Sección de Metales y Productos Manufacturados. Los ensayos más solicitados a esta área son los ensayos de tensión en aceros reforzados para concreto con diámetro menor de una pulgada BLH y *Tinius Olsen*.
- Sección de Química Industrial. El servicio con mayor demanda es el de reactividad potencial, con base en la norma ASTM C-289.

- Sección de Mecánica de Suelos. Los servicios líderes o con mayor demanda en esta sección, son: el ensayo de compresión triaxial y de relación de compactación CBR.

### **1.3 Funciones principales del Centro de Investigaciones**

- a. Fomentar y contribuir con la realización de estudios e investigaciones en diferentes áreas de ingeniería, en especial aquellos que atañen a la evaluación y mejor utilización de los recursos del país y que estén orientados a dar respuestas a los problemas nacionales.
- b. Realizar programas docentes en áreas de su competencia para colaborar en la formación de profesionales y técnicos, y promover la realización de trabajos de tesis en sus laboratorios.
- c. Colaborar en adiestramiento de técnicos de laboratorio y en formación de operarios calificados, especialmente en los campos de la construcción y la Ingeniería sanitaria.
- d. Colaborar con los servicios de extensión universitaria.
- e. Realizar análisis y ensayos de comprobación de calidad de materiales y productos de diversa índole, en áreas de su competencia.

- f. Realizar inspecciones, evaluaciones, expertaje para prestar servicios de asesoría técnica y consultoría en materia de su competencia.
  
- g. Actualizar, procesar y divulgar la información técnica y documental en las materias afines, en especial en el campo de la tecnología de los asentamientos humanos.

## **1.4 Resumen de la organización**

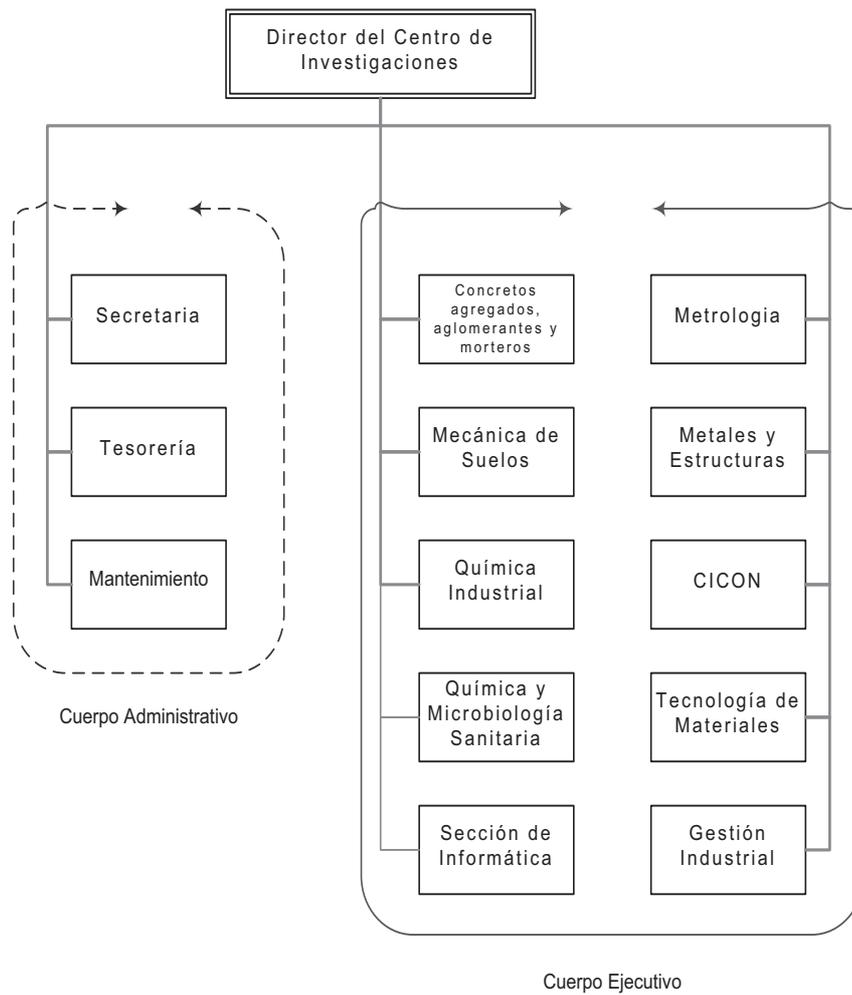
### **1.4.1 Estructura orgánica**

Toda organización cuenta en forma implícita o explícita con cierto juego de jerarquías y atribuciones asignadas a los miembros de la misma. En consecuencia se puede establecer que la estructura organizativa de una empresa es el esquema de jerarquización y división de las funciones componentes de ella, el Centro de Investigaciones presenta una estructura organizacional del tipo funcional, que aplica el principio de la especialización de las tareas porque separa, distingue y especializa cada una de estas con el objetivo de no cargar las responsabilidades en una sola línea de mando.

## 1.4.2 Organigrama

Figura 1. Organigrama del Centro de Investigaciones de Ingeniería

Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala



### **1.4.3 Departamentos y sus relaciones**

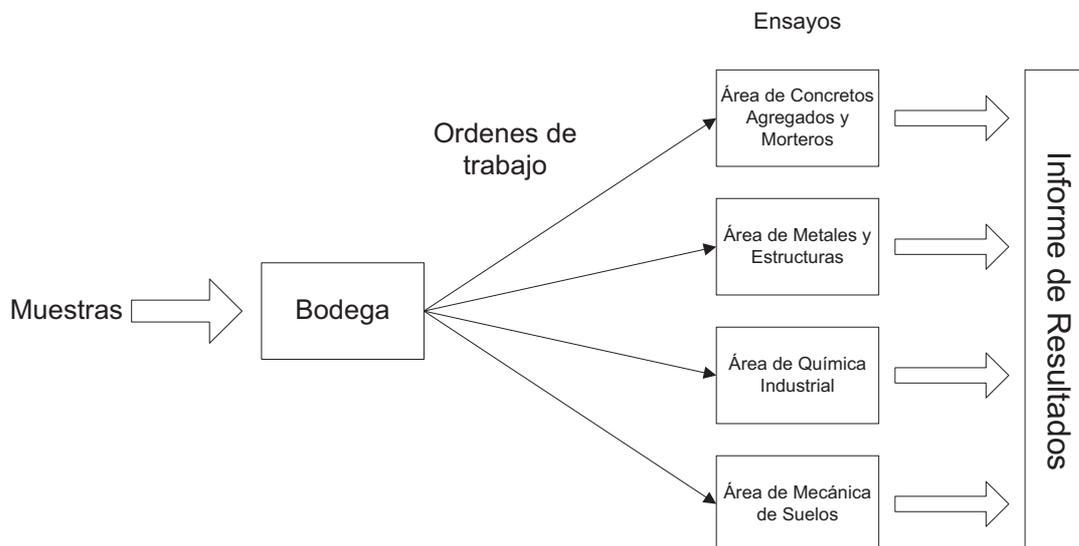
Para la ejecución de las actividades del Centro, se cuenta con las siguientes secciones o departamentos:

- Concretos, Agregados y Morteros
- Metales y Estructuras
- Mecánica Suelos
- Química Industrial
- Química y Microbiología Sanitaria
- Metrología
- Centro de Información (CICON)
- Tecnología de Materiales (Prefabricados)
- Gestión de la Calidad

Todas las secciones de Centro de Investigaciones están enfocadas a apoyar a la investigación del estudiante y profesional de la Facultad de Ingeniería y están comprometidos a mantener la credibilidad del centro, la reputación de la Facultad y de toda la Universidad de San Carlos de Guatemala, contribuyendo con servicios de calidad al desarrollo de la industria nacional.

Se definirá el Departamento de Servicios como la unión de las áreas de mayor demanda (metales, concretos, química industrial y suelos), con la sección de atención al cliente, internamente llamada bodega, que es la encargada de recibir las ordenes de trabajo y distribuir las muestras en las distintas áreas de aplicación de ensayos.

Figura 2. Esquema del departamento de servicios del CII



### 1.5 Calidad en los servicios

La calidad se define como un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren la capacidad de satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental en el usuario que lo lleva a decidir en que medida satisface su necesidad al utilizar el producto o servicio.

Y al ser la calidad un concepto abstracto y el servicio un producto, por decirlo así, intangible, se hace mucho más difícil conceptualizar la calidad en servicios. Por tanto, podría definirse la calidad en el servicio como la suma de la evaluación de la calidad en distintos factores que contribuyen a satisfacer a cabalidad las necesidades de los usuarios (clientes) de cualquier servicio. Estos factores son:

**Elementos tangibles:** se refiere a productos que el usuario consumirá inmediatamente, resultados del servicio y la forma de presentarlos, incluyendo también las instalaciones de la institución, la presentación del personal y hasta los equipos utilizados en determinados servicios y no de menos importancia son la limpieza y el orden de los lugares en donde se presta el servicio.

**Cumplimiento de la promesa:** significa entregar correcta y oportunamente el resultado del servicio acordado, con puntualidad de tiempo y lugar establecido para la entrega, el manejo del cumplimiento de la promesa de servicio puede provocar la confianza y lealtad del cliente al igual que la desconfianza

**Actitud de servicio:** es la disposición correcta que los empleados deben tener hacia el cliente, escuchar sus propuestas y necesidades, resolver sus problemas en cuanto al servicio se refiere, atender sus emergencias de manera conveniente, con amabilidad, educación y respeto.

**Competencia personal:** el cliente califica que tan competente es el empleado para atenderlo correctamente, si es cortés, si conoce la empresa donde trabaja y conoce los productos y servicios que vende, si domina las condiciones de venta y las políticas, en fin, si es capaz de inspirar confianza con sus conocimientos.

**Empatía:** la empatía se ha definido como “ponerse en los zapatos del cliente” y se definirá en los rubros siguientes:

*Facilidad de contacto:* es la medida en la que el servicio está disponible para todos los clientes en horarios convenientes, con la firme convicción de poder y querer ayudarlos en la satisfacción de sus necesidades.

*Comunicación:* es la correcta utilización del idioma, para informar al cliente los pormenores del servicio, con un vocabulario que sea claramente entendible para ellos.

*Gustos y necesidades:* El cliente desea ser tratado como si fuera único, que se le brinden los servicios que necesita en las condiciones más favorables para él, que se superen sus expectativas ofreciendo algún producto o servicio extra que le sea necesario.

### 1.5.1 Conceptos de servicios

**Servicio:** es un conjunto de actividades que buscan responder las necesidades de un cliente. Es el equivalente no material de un bien y se diferencia de este porque el servicio se consume siempre en el momento que es prestado. Una definición más sencilla sería que el servicio es algo que se produce y se consume en forma simultánea, por lo tanto, no existe, solamente se puede observar el resultado después del hecho.

Un servicio<sup>1</sup> es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible. La prestación de un servicio puede implicar, por ejemplo:

- una actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente (por ejemplo, reparación de un automóvil);
- una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo, la declaración de ingresos necesaria para preparar la devolución de los impuestos);
- la entrega de un producto intangible (por ejemplo, la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento);

---

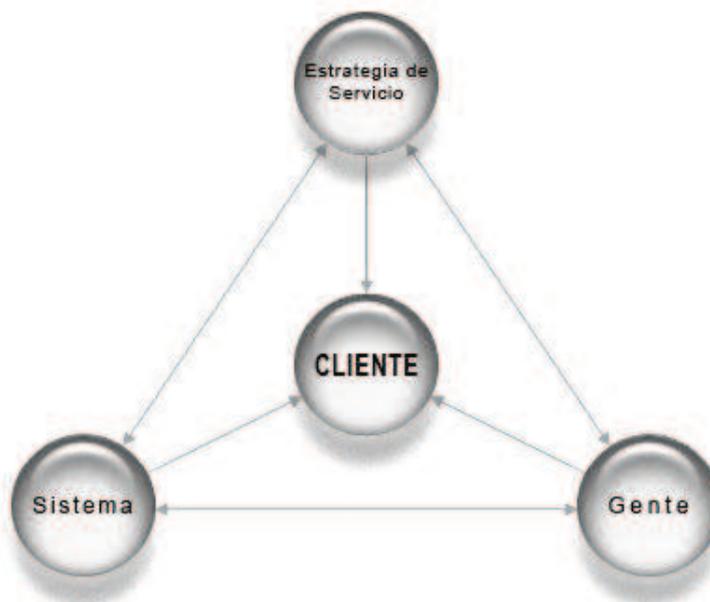
<sup>1</sup> Definición establecida en la serie de normas ISO 9000

- la creación de una ambientación para el cliente (por ejemplo, en hoteles y restaurantes)

**Nivel de excelencia:** un servicio alcanza su nivel de excelencia cuando responde a las demandas de un grupo seleccionado de clientes.

**Triángulo de servicio:** el servicio es algo complejo y para poder explicarlo se inventó el concepto del triángulo del servicio, en donde intervienen los elementos que interactúan en un proceso de servicios.

Figura 3. Triángulo de Servicio



El cliente se encuentra, por supuesto, en el centro del triángulo debido a que el servicio siempre debe estar centrado en el cliente. La gente, son los empleados de la empresa de servicios. La estrategia es la visión o filosofía que se utiliza para guiar todos los aspectos del suministro del servicio, y el sistema es el sistema físico y los procedimientos que se utilizarán.

Las líneas que conectan los elementos de la *figura 3* tienen algunas interpretaciones interesantes. La línea que va al cliente de la estrategia indica que la estrategia debe considerar primero al cliente, al satisfacer sus necesidades verdaderas.

La línea del sistema hacia el cliente indica que el sistema (procedimientos y equipos) debe diseñarse teniendo en mente al consumidor. La línea que va de la gente al cliente, indica que todas las personas deben tener un impulso hacia el cliente, no solo la gente de operaciones que suministra el servicio sino toda la gente de la organización.

Las líneas externas del triángulo tienen también un significado directo. La línea de la gente al sistema indica que la gente depende del sistema para suministrar un buen servicio. La línea de la estrategia al sistema indica que el sistema debe derivarse lógicamente de la estrategia, pero rara vez lo hace. Por último, la línea de la estrategia a la gente indica que todas las personas de la organización deben estar consientes de esta estrategia.

**Principios básicos del servicio:** Los principios básicos del servicio son la filosofía subyacente de éste, que sirven para entenderlo y a su vez aplicarlo de la mejor manera para el aprovechamiento de sus beneficios por la empresa.

- a. Actitud de servicio: Convicción íntima de que es un honor servir.
- b. Satisfacción del usuario: Es la intención de vender satisfacción más que productos.
- c. Dado el carácter transitorio, inmediatesta y variable de los servicios, se requiere una actitud positiva, dinámica y abierta: esto es, la filosofía de “todo problema tiene una solución”, si se sabe buscar.
- d. Toda la actividad se sustenta sobre bases éticas: es inmoral cobrar cuando no se ha dado nada ni se va a dar.
- e. El buen servidor es quien dentro de la empresa se encuentra satisfecho, situación que lo estimula a servir con gusto a los clientes: pedir buenos servicios a quien se siente esclavizado, frustrado, explotado y respira hostilidad contra la propia empresa, es pedir lo imposible.
- f. Tratando de instituciones de autoridad, se plantea una continuidad que va desde el polo autoritario (el poder) hacia el polo democrático (el servicio): en el polo autoritario hay siempre el riesgo de la prepotencia y del mal servicio. Cuanto más se aleje del primer polo, será mejor.

### 1.5.1.1 Características de los servicios

Las características que poseen los servicios y que los distinguen de los productos son:

- a. **Intangibilidad:** esta es la característica más básica de los servicios, consiste en que estos no pueden verse, probarse, sentirse, oírse ni olerse antes de la compra. Esta característica dificulta una serie de acciones que pudieran ser deseables de hacer: los servicios no se pueden inventariar ni patentar, ser explicados o representados fácilmente, etc., o incluso medir su calidad antes de la prestación.
  
- b. **Heterogeneidad** (o variabilidad): dos servicios similares nunca serán idénticos o iguales. Esto por varios motivos: las entregas de un mismo servicio son realizadas por personas a personas, en momentos y lugares distintos. Cambiando uno solo de estos factores el servicio ya no es el mismo, incluso cambiando sólo el estado de ánimo de la persona que entrega o la que recibe el servicio. Por esto es necesario prestar atención a las personas que prestarán los servicios a nombre de la empresa.
  
- c. **Inseparabilidad:** en los servicios, la producción y el consumo son parcial o totalmente simultáneos. A estas funciones muchas veces se puede agregar la función de venta. Esta inseparabilidad también se da con la persona que presta el servicio.

- d. **Perecimiento:** los servicios no se pueden almacenar, por la simultaneidad entre producción y consumo. La principal consecuencia de esto es que un servicio no prestado, no se puede realizar en otro momento.
  
- e. **Ausencia de propiedad:** los compradores de servicios adquieren un derecho a recibir una prestación, uso, acceso o arriendo de algo, pero no la propiedad del mismo. Luego de la prestación sólo existen como experiencias vívidas.

#### **1.5.1.2 Evaluación de calidad de los servicios**

En la actualidad han evolucionado en gran medida las necesidades y las aspiraciones del cliente en cuanto a calidad de servicios. Todos los estudios recientes demuestran que, en ese campo, el cliente es más exigente, sin embargo dicha constatación es insuficiente en sí. La percepción de la calidad varía de uno a otro cliente y no es la misma para el comprador que para el proveedor. Por otra parte, la calidad de un servicio se percibirá de forma diferente según sea nuevo o muy difundido, que lo descubra el cliente o sea ya usuario del mismo.

## 1.6 Conceptos varios del control organizacional

**Control:** Comprende un proceso mediante el cual se garantiza que los comportamientos y el desempeño se ajustan a los estándares de la organización, en los que se hayan reglas, procedimientos y objetivos.

**Controles preventivos:** son mecanismos destinados a disminuir errores y, por lo tanto, reducir al mínimo la necesidad de acciones correctivas.

**Controles correctivos:** son mecanismos que tiene por objetivo reducir o eliminar acciones o resultados indeseables y, por ende, conseguir el apego a los reglamentos y normas de la organización.

**Control organizacional:** comprende las reglas y procedimientos formales para prevenir o corregir las desviaciones de los planes y la consecución de los objetivos deseados.

**Normas:** son criterios que sirven para evaluar características cualitativas y cuantitativas y deben establecerse en relación con cada característica que desee medirse.

**Estándares:** son criterios de desempeño seleccionados en un programa de planeación de forma tal que los directivos pueden recibir señales de cómo van las cosas y por consiguiente, no tienen que vigilar cada paso de la ejecución de los planes.

### **1.6.1 Importancia del control organizacional**

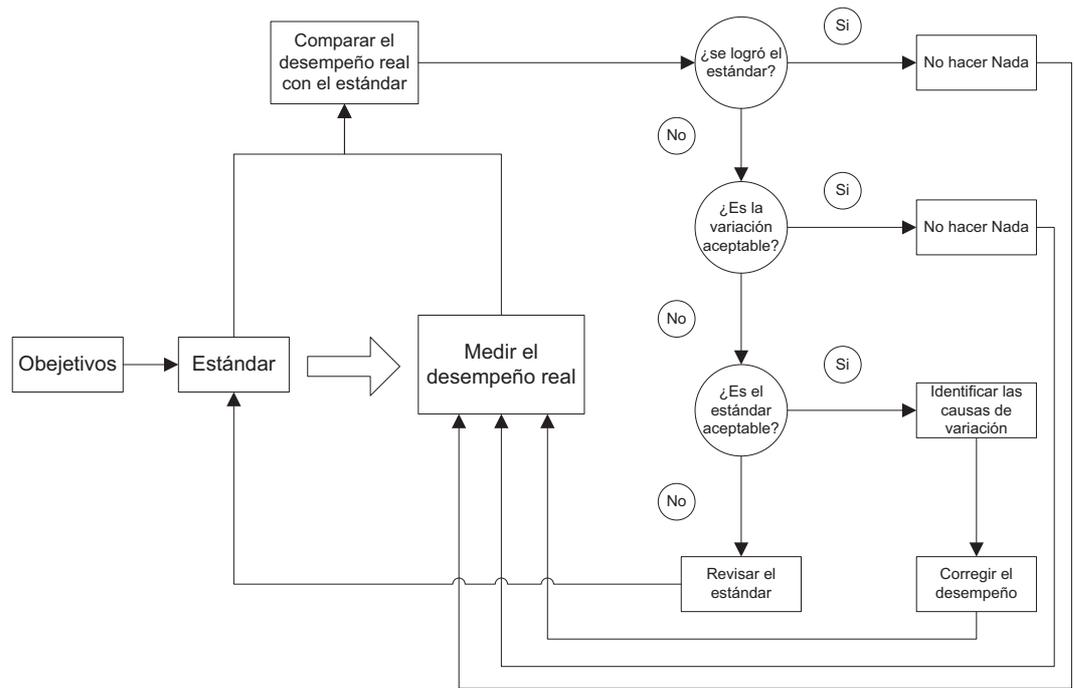
Cuando la planeación se lleva a cabo, una estructura organizacional se crea para facilitar en forma eficiente el logro de los objetivos y se motiva a los empleados por medio de un liderazgo eficaz. Aún así, no existe la seguridad de que las actividades se realicen según lo planeado, ni que los objetivos que los directivos desean de hecho se estén cumpliendo. Por tanto el control es importante porque es el vínculo final en las funciones de la gerencia. Es la única manera que existe para saber si los objetivos organizacionales se están cumpliendo, y si no, las razones por las que no se están logrando.

### **Proceso básico de control organizacional**

. El proceso básico de control, donde quiera que se encuentre y como quiera que se controle, incluye tres pasos.

1. Establecer estándares
2. Medir el desempeño con dichos estándares
3. Corregir las variaciones de los estándares y los planes

Figura 4. Decisiones administrativas en el proceso de control



En la *figura 4* se resume las decisiones directivas en el proceso de control. Los estándares surgen de las metas que se desarrollan durante el proceso de planeación. Entonces estas metas proporcionan la base para el proceso de control, el cual es básicamente un flujo continuo entre los resultados de la comparación, las decisiones de un directivo sobre el curso de acción que tomará podrían ser: no hacer nada, revisar el estándar o corregir el desempeño.



## **2 EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU SISTEMA DE CONTROL ACTUAL**

### **2.1 Evaluación de la planeación organizacional**

#### **2.1.1 Objetivos y metas**

##### **Objetivos**

- a. Fomentar y contribuir al desarrollo de la investigación científica como un instrumento para la resolución de problemas de diversos campos de la ingeniería, especialmente los que atañen a la evaluación y mejor utilización de los recursos del país y que están orientados a dar respuestas a los problemas nacionales.
  
- b. Prestar sus servicios preferentemente a las entidades participantes del CII y ofrecer los mismos a entidades y personas que mediante convenios específicos deseen participar en las actividades del Centro en forma cooperativa o bien utilizar sus recursos en la resolución de sus problemas técnicos específicos.

- c. Colaborar en la formación profesional de ingenieros y técnicos mediante programas de docencia práctica, adiestramiento, además de la promoción de realización de trabajos de tesis en sus laboratorios y unidades técnicas.

## **Metas**

- a. Involucrar a todo el personal del Centro de Investigaciones en programas de investigación.
- b. Crear un ambiente organizacional de armonía, cordialidad y respeto entre todos los miembros involucrados en el funcionamiento del centro.
- c. Capacitar al personal técnico y administrativo del centro en sus áreas de trabajo específicas.
- d. Proponer proyectos a instituciones como CONCYT, para fomentar la capacitación de profesionales en Centros de Investigación internacionales.
- e. Promover la capacitación técnica en regiones del país que sea necesario.

## **2.2 Utilización de recursos**

La correcta utilización de recursos, como parte del sistema de servicios, es una medida del desempeño de una organización con o sin fines de lucro y, es más, establece muchas veces el éxito o fracaso de una entidad.

### **2.2.1 Fuentes de financiamiento**

Como una extensión más de la Facultad de Ingeniería, el CII cuenta con algunas fuentes de financiamiento que son:

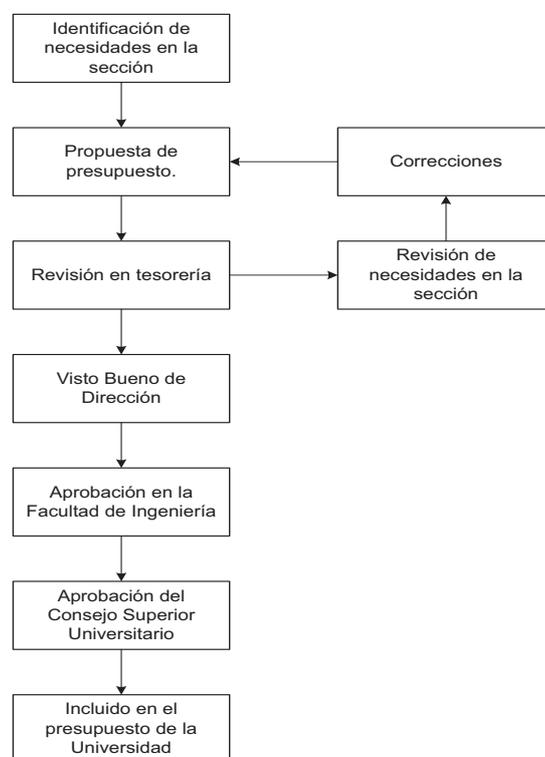
- a. Presupuesto sostenido por la Universidad de San Carlos (contemplado en el presupuesto general de la Facultad de Ingeniería).
- b. Ejecución de proyectos de investigación y técnicos.
- c. Prestación de servicios.

#### **2.2.1.1 Presupuesto**

El presupuesto que se maneja en el CII, debe pasar por un proceso para su aprobación, proceso en el cual intervienen todos los jefes de sección que presentan sus propuestas para los gastos. La tesorería y Dirección del Centro son quienes aprueban o no estas propuestas.

Luego en conformidad unánime, se presenta el ante proyecto en la sección encargada de la Facultad de Ingeniería, quienes la aprueban y presentan al Consejo Superior Universitario, para ser incluido en el presupuesto general de la Universidad de San Carlos.

Figura 5. Proceso de creación de Presupuestos



El presupuesto que se maneja es de corto plazo, pues su período de ejecución es de un año. Semirrígido porque se puede gestionar después de un tiempo prudente la ejecución presupuestaria de un área que aún no haya ejecutado su presupuesto. Y por la naturaleza de las fuentes de financiamiento, es de sector público por proceder de un sector gubernamental.

En la tabla siguiente se muestra la distribución presupuestaria en porcentajes, las cantidades se omiten por reglamentos internos del Centro.

Tabla I. Presupuesto 2008

| <b>Presupuesto CII 2008</b>                          |        |                |
|--|--------|----------------|
| <b>Sueldos</b>                                       |        | <b>71.00%</b>  |
| Prácticas de Laboratorio                             | 9.00%  |                |
| CII Administrativo                                   | 24.00% |                |
| CII Docencia   | 23.00% |                |
| Servicios de Extensión y Divulgación, Administración | 8.00%  |                |
| Servicios de Extensión y Divulgación, Docencia       | 7.00%  |                |
|  |        |                |
| <b>Funcionamiento</b>                                |        | <b>29.00%</b>  |
| Administración                                       | 4.00%  |                |
| Funcionamiento                                       | 23.00% |                |
| Mantenimiento  | 2.00%  |                |
|  |        |                |
| <b>Total</b>   |        | <b>100.00%</b> |

### **División del presupuesto**

Para su estudio el presupuesto se ha dividido en dos grandes grupos:

1. Sueldos: Aquí se denotan los porcentajes asignados para cubrir el costo de los servicios del personal del Centro en sus distintos programas, los servicios profesionales se denotan por renglones, según el profesionalismo, la experiencia laboral y escalafón de los trabajadores.

2. Funcionamiento: formado por tres grandes rubros, el administrativo que comprende todos los costos de planeación, organización y control de las actividades del centro, como lo son: papelería, útiles y equipo de oficina, gastos administrativos, comunicación, viáticos, servicios no personales, etc.; el rubro de ejecución: que es formado por gastos de funcionamiento como, materiales para ensayos, equipo personal y de seguridad, accesorios, combustibles y una gran variedad de materiales y suministros; y mantenimiento que denota el presupuesto para reparaciones y mantenimientos preventivos, así como repuestos y accesorios varios.

La característica de este presupuesto es que la asignación presupuestaria para los sueldos es mayor debido a que, es la gente la encargada de desarrollar las actividades para que el CII como entidad cumpla sus objetivos y todo el personal se ve involucrado en actividades de ejecución técnica, administración y mantenimiento, además de sus actividades diarias de investigación, docencia y prestación de servicios.

### **2.2.2 Recursos humanos**

Para su correcto funcionamiento, el Centro de Investigaciones de Ingeniería cuenta con los servicios de 68 trabajadores, entre profesionales y técnicos, la distribución de las secciones involucradas al departamento de servicios, se presenta en la siguiente tabla. La adecuada utilización y organización de recursos humanos también es un estándar que puede ser utilizado para la medición de la eficiencia de la organización y es parte como gente, en el triángulo de servicio.

Tabla II. Catálogo de puestos del departamento de servicios del CII

| <b>Catálogo de puestos</b>   |                    |                |
|------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Cargo o Puesto</b>        | <b>Sección</b>     | <b>Puestos</b> |
| Auxiliar de cátedra          | Concretos          | 1              |
| Auxiliar de laboratorio I    | Concretos          | 1              |
| Auxiliar de laboratorio II   | Concretos          | 3              |
| Jefe de Sección              | Concretos          | 1              |
| Laboratorista II             | Concretos          | 1              |
| Profesor interino            | Concretos          | 1              |
| Auxiliar de laboratorio I    | Metales            | 2              |
| Auxiliar de laboratorio III  | Metales            | 1              |
| Jefe de Sección              | Metales            | 1              |
| Auxiliar de cátedra          | Química Industrial | 1              |
| Auxiliar de laboratorio I    | Química Industrial | 2              |
| Catedrático de investigación | Química Industrial | 1              |
| Profesor interino            | Química Industrial | 2              |
| Profesor titular             | Química Industrial | 1              |
| Supervisor de laboratorio    | Química Industrial | 1              |
| Supervisor de planta piloto  | Química Industrial | 1              |
| Oficinista I                 | Secretaria         | 3              |
| Auxiliar de cátedra          | Suelos             | 2              |
| Auxiliar de laboratorio I    | Suelos             | 4              |
| Profesor interino            | Suelos             | 2              |
| Tesorero                     | Tesorería          | 1              |

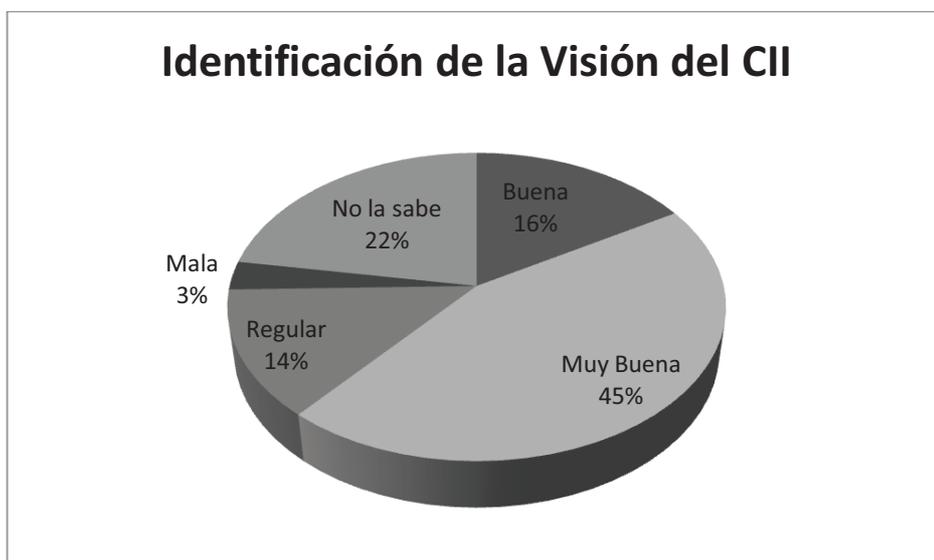
### **2.2.2.1 Identidad organizacional**

La Identidad organizacional es la medida en la cual el trabajador se siente identificado con la organización y que lo lleva a comprometerse profundamente con los objetivos, misión y visión de esta, teniendo como fin la superación personal y de todos los demás miembros.

Para monitorear la identidad se entrevistó a 47 trabajadores activos del CII seleccionados al azar. Las preguntas referentes a las visión y misión del Centro, tuvieron 5 niveles de identificación, las personas que identificaron la visión y misión correctas, se toma como *muy buena* identificación; las personas que se identificaron con una visión y misión errada, se calificó como *mala* identificación, y la otra posibilidad fue, *no sabe* cual es la visión o misión del CII. Las preguntas y resultados se presentan a continuación.

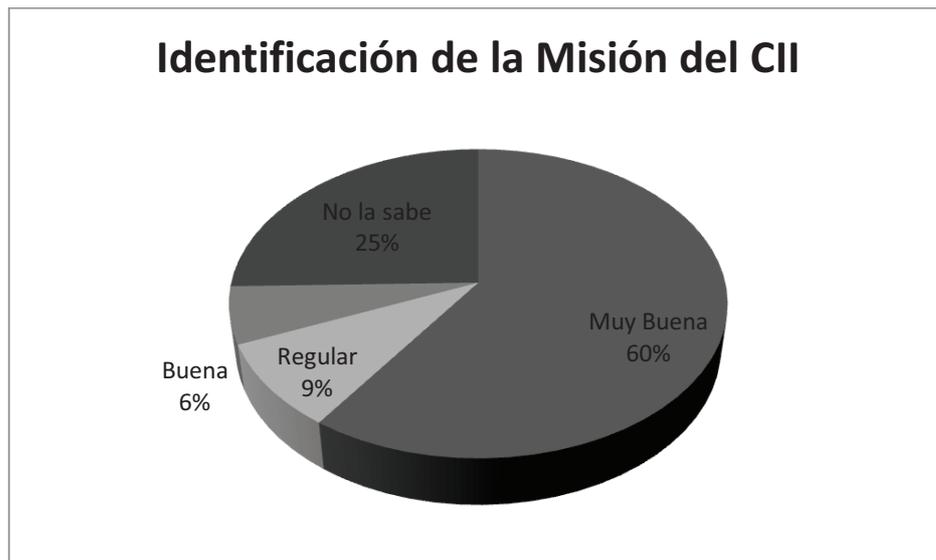
*¿A qué se refiere la visión del Centro de Investigaciones de ingeniería?*

Figura 6. Gráfica Identificación de la visión del CII



*¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor a la misión del centro de investigaciones?*

Figura 7. Gráfica Identificación de la Misión del CII



En la *figura 6*, puede notarse como la mayoría de los entrevistados identificaron correctamente la visión del CII, sin embargo el 25% representado por los que no saben o identificaron mal la visión, es un considerable porción de los trabajadores, puede decirse con base en ella, que 1 de cada 4 trabajadores no identifican o no saben y por ende no colaboran, con alcanzar los objetivos que implícitamente implanta la Visión, similar situación se presenta en la *figura 7*, que indica que también el 25% de los entrevistados no identifican la visión del centro y no se comprometen con su realización.

### **2.2.2.2 Control de los recursos humanos**

La Dirección se interesa por ciertos tipos de control, para de alguna manera medir el cumplimiento de todos los trabajadores, técnicos, profesionales y administrativos, los controles que utiliza son:

- a. Control de asistencia: todos los empleados en sus distintas áreas firman el listado de asistencia correspondiente y que la secretaria de sección, archiva para su revisión.

Los profesionales y jefes de sección marcan tarjeta y firman lista de asistencia con hora de entrada en la secretaria de la Dirección.

- b. Cada responsable de sección, controla y evalúa el rendimiento de cada uno de los trabajadores, observándolo en la ejecución de sus tareas y revisando los informes que realiza.
- c. Tesorería es la encargada de recolectar los informes de servicios que se generan en cada prestación en las distintas áreas; cada informe es elaborado por el técnico que realiza el ensayo y revisado por el jefe de área. El formato es revisado como forma de control del trabajo.

### **2.2.3 Enfoque al cliente**

La asesoría al cliente se establece en el proceso de servicio que comienza cuando una empresa o cliente interesado en algún ensayo, llama o busca información al respecto, la orientación comienza estableciéndole al cliente las especificaciones para recibir las muestras del ensayo, asegurando así mismo, la confiabilidad de los resultados del ensayo. La etiquetación de las muestras y su manejo en los ensayos también influyen al correcto funcionamiento del proceso de ensayo, el cual es basado en normas de calidad establecidas internacionalmente.

Finalmente la redacción del informe se enfoca a la interpretación para el cliente, controlando y revisando la correcta utilización de sus elementos, como: dimensionales de los resultados, datos del cliente, datos del informe, firmas de jefes de sección y director del centro que avalan los resultados. El *Anexo 1* muestra la copia de un informe de laboratorio, extendido a la Sección de gestión de calidad, como resultado de un ensayo de determinación de PH y espuma en 14 muestras de limpiador desinfectante. El informe presenta las firmas y sellos correspondientes a las revisiones.

### **2.3 Infraestructura, mobiliario y equipo**

La manera de mantener la infraestructura, mobiliarios y equipos también es una medida de desempeño en las organizaciones como parte del sistema de servicio. Un mobiliario descuidado denota ineficiencia de la autoridad en cuando a establecer las actividades específicas del departamento de mantenimiento.

El descuido en el estado del equipo, denota una inadecuada utilización por parte de los técnicos y laboratoristas o una mala ejecución en el presupuesto de equipos. En el primer caso, es necesario un estudio de ergonomía y capacitación a los técnicos y laboratoristas; en el segundo caso, se necesita de un plan de inversión a largo plazo para comprar equipos y maquinas.

### **2.3.1 Estado actual del espacio físico**

El espacio físico con que cuenta el Centro de Investigaciones, es muy variado pues utiliza muchas instalaciones fuera de su central, por llamarla así, que se encuentra en el edificio T5 de la Facultad de Ingeniería.

Las instalaciones que utiliza son: el edificio T5 de tres niveles, el edificio T7 de una planta y la sección de Prefabricados ubicada en las instalaciones adjuntas al edificio de EPS de la Facultad de Ingeniería.

Figura 8. Fotografía de las instalaciones del CII



Una ventaja de las instalaciones del CII es que utilizan parte de la infraestructura de la Facultad de Ingeniería y son parte del programa de mantenimiento preventivo de esta, encontrándose en óptimas condiciones.

### **2.3.2 Inventario de maquinaria y equipo**

Más que conocer el listado de equipo y maquinaria como inventario, conviene conocer cual es el proceso de registrar cada elemento de éste, y la manera de estimar las vidas útiles de las maquinarias, para establecer un ritmo de inversión en este aspecto tan importante del funcionamiento del Centro.

Un inventario en decremento de equipo denota una sistemática pérdida de éste, debido a variables como uso inadecuado o excesivo, poca atención a su cuidado, deficiencia en el mantenimiento, pérdida o robo, etc.

Aunque en el CII se mantiene un inventario aceptable y constante en el número de equipos y maquinas que utiliza, aún no se cuenta con planes de crear un sistema de inversión que permita adquirir nuevos equipos, en períodos establecidos de tiempo.

## **2.4 Prestaciones de servicios**

Una medida de eficiencia muy común es la generación de fondos mediante la prestación de servicios, el Centro de Investigaciones de Ingeniería por ser una entidad sin fines de lucro, tiende a descuidar el área que presta los servicios a agentes externos.

Las secciones que generan más ingresos al Centro de Investigaciones de Ingeniería, por la amplia demanda que existe son las sección de Concretos, Metales, Química industrial y Mecánica de suelos.

### **2.4.1 Historial de prestaciones**

El historial de prestaciones de las secciones de más demanda se muestra en las siguientes tablas, las órdenes de trabajo se dividen en cobrables y no cobrables.

Las cobrables son exclusivas para los clientes externos, empresas privadas y profesionales; las no cobrables son requeridas por estudiantes, organizaciones estatales, municipalidades, catedráticos e investigadores, como parte de convenios de servicios.

Figura 9. Historial de prestación de la sección de concretos

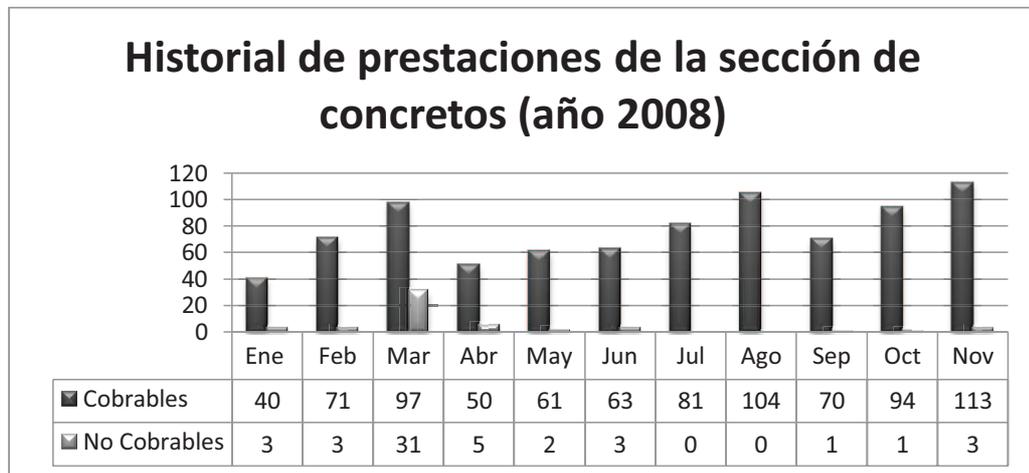


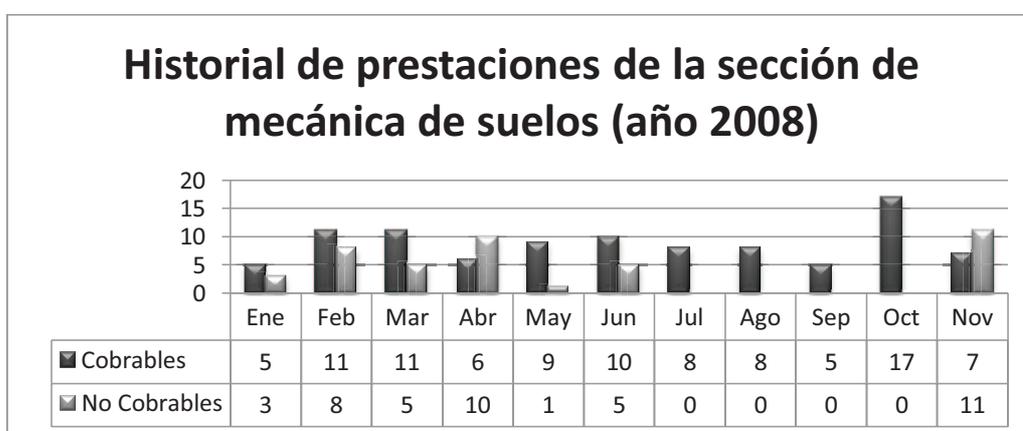
Figura 10. Historial de prestación de la sección de metales



Figura 11. Historial de prestación de la sección de Química Industrial



Figura 12. Historial de prestación de la sección de Mecánica de Suelos



La orden de trabajo, es la manera por la cual el cliente contrata los servicios del CII, además para control interno funciona como un registro de prestaciones e información acerca de los clientes y sus necesidades. En el *Anexo 2*, se muestra la copia de una orden de trabajo.

Una de las finalidades de aumentar la eficiencia en el departamento de servicios del centro, es aumentar la prestación de servicios que generen así mismo más ingresos, dejando atrás los fines de lucro, pero buscando la capacidad de mejorar constantemente para contribuir con los objetivos, metas, visión y misión del CII.

#### **2.4.2 Estándares de calidad**

Todos los ensayos efectuados en el Centro de Investigaciones de Ingeniería están basados en normas de calidad, nacionales e internacionales, como lo son ASTM, BS, COGUANOR, JWVA, AASHTO y otras. Estas normas establecen procedimientos concretos y equipos a utilizar en los distintos ensayos.

En el CII se utilizan como un estándar de calidad el cual es aprendido y aplicado por los técnicos laboratoristas, lo que asegura la correcta utilización del equipo y materiales. Así mismo, la aplicación de las normas asegura que los resultados obtenidos en cada ensayo sean los más precisos.

Por medio de una encuesta a un número considerable de clientes, con el objetivo de monitorear la satisfacción en cuanto los servicios del CII, como evaluación de calidad, se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 13. ¿Cómo se siente con los resultados que presta el CII?



Figura 14. ¿Cómo calificaría el servicio que presta el CII?

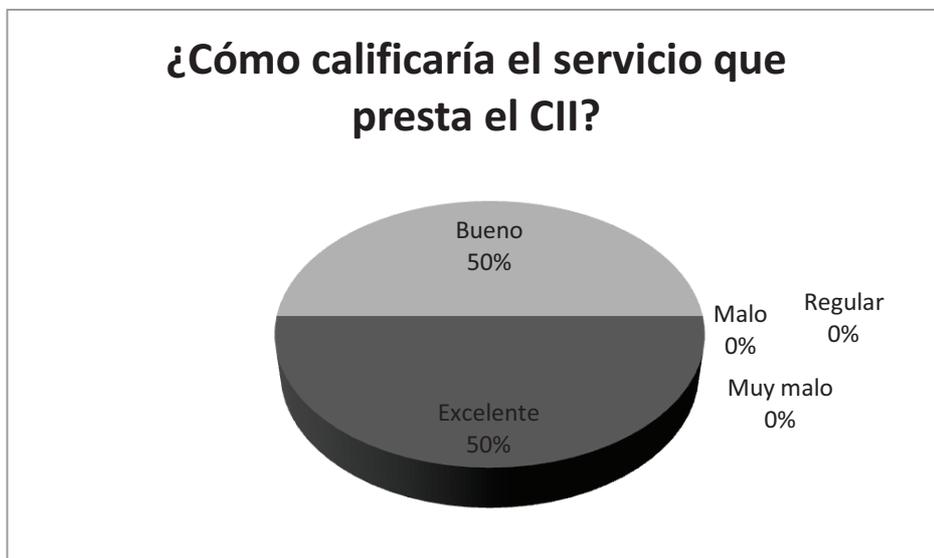
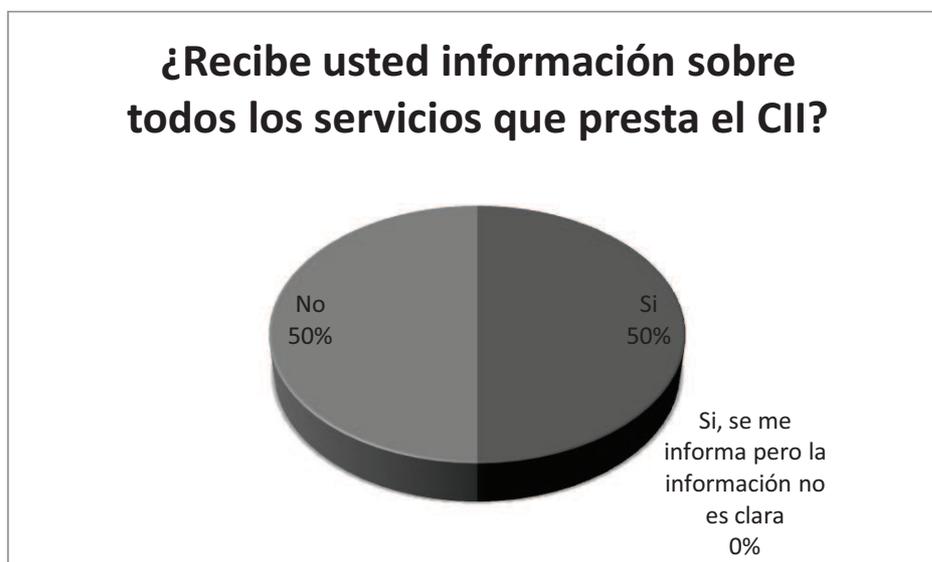


Figura 15. ¿Recibe usted información sobre todos los servicios que presta el CII?



Debe considerarse como un estándar en la calidad un sistema de comunicación con el cliente pues esta puede ayudar a buscar puntos de mejora en los procesos administrativos y técnicos que es difícil ver dentro del sistema, se deben cuidar mantener aceptablemente la competencia personal y empatía con el cliente, de los involucrados en servicios.

### 2.4.3 Eficiencia de los procesos

La eficiencia es la relación que existe en la producción de un bien o servicio, entre los recursos utilizados en la producción y los resultados obtenidos, significa el uso racional de los medios disponibles para alcanzar un objetivo.

Calcular una eficiencia numérica es correcto para un proceso productivo, un empleado, o una sala de ventas. Sin embargo, en una organización, también se puede medir como la suma de las eficiencias en distintos aspectos no numéricos, como la satisfacción del cliente y del trabajador, ejecución de presupuestos, efectividad en la calidad de prestaciones, etc.

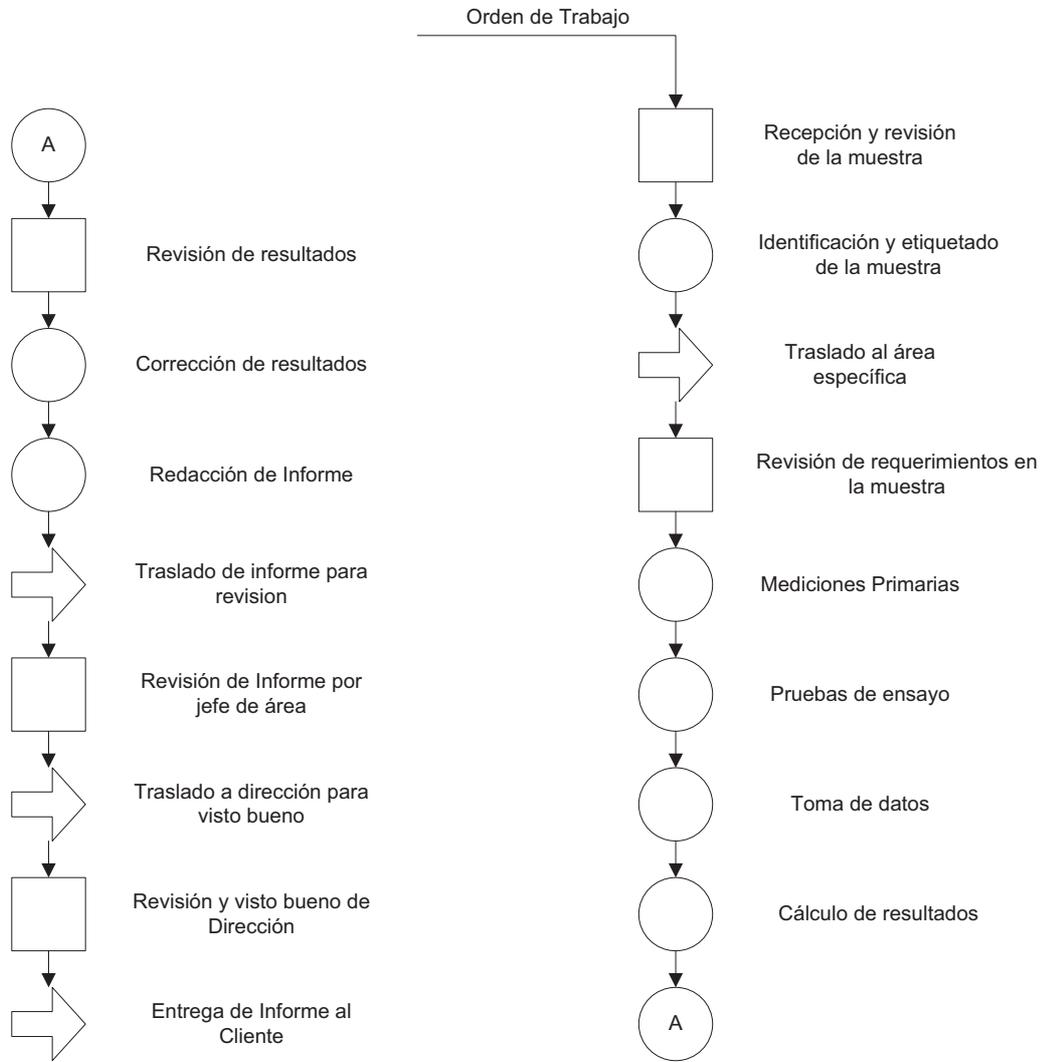
La eficiencia en el departamento de servicios del CII, se considerara mediante el establecimiento de estándares y se resume en el proceso de servicio, el cual actualmente consta de varios pasos que pueden ser mostrados en forma de un diagrama sencillo de procesos, en el cual puede ser evaluado su rendimiento y efectividad en la prestación de servicios.

#### **2.4.3.1 Diagramación**

El proceso de servicio o ensayo en el Centro de Investigaciones de Ingeniería comienza con la obtención de la orden de trabajo en tesorería (los precios de los ensayos están establecidos en el arancel del CII), con la orden de trabajo ya pagada, se recibe la muestra, ésta, se identifica correctamente y se remite a la sección designada para el ensayo.

En la sección revisan la muestra se acepta, se establece que ensayo se realizará, se procede a realizar la medición de sus características primarias (dimensiones, peso, humedad, etc.) según sea el caso, luego se realiza el ensayo respectivo. Se toman los datos importantes, se calculan resultados y se efectúa el informe. El informe es revisado y firmado por el jefe de área y remitido de vuelta a tesorería para su entrega al cliente.

Figura 16. Proceso general de servicios.



RESUMEN

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| □ | Revisión  | 5 |
| ○ | Operacion | 7 |
| ➡ | Traslado  | 4 |

## **2.5 Elementos externos**

Los elementos externos indican factores específicos del medio en el que una organización se desenvuelve, que pudieran afectar de una u otra manera la efectividad del funcionamiento, o que por lo contrario generen oportunidades de expandirse, ganar más mercado y extenderse.

Entre los elementos externos que causan una influencia en el funcionamiento del Centro de Investigaciones se encuentran, la competitividad, las fuerzas tecnológicas, la fuerza político legal y las fuerzas culturales de la mano de obra disponible.

### **2.5.1 Competitividad**

Entendemos por competitividad a la capacidad de una organización de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

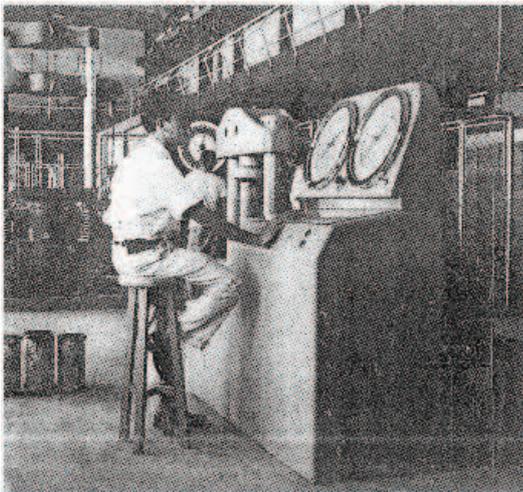
Ninguna otra entidad en Guatemala tiene las funciones del CII, su enfoque a los servicios de una gama extensa de la Ingeniería es una de sus fortalezas más importantes, existen sin embargo empresas de diversos tipos que poseen dentro de sus actividades pruebas de laboratorio con ensayos diversos y algunas veces los prestan al público en general, entre ellas podría mencionarse: MAYACERO, Cementos Progreso, GENTRAC y PRECON y algunos laboratorios en universidades privadas.

## 2.5.2 Tecnologías vanguardistas

La tecnología de ensayos ha innovado mucho en los últimos años, se han incorporado a las máquinas de ensayo tradicionales formas de computarizar automáticamente los resultados de los ensayos. Los software, sensores electrónicos, materiales más resistentes, diseños más eficientes, son solo algunos factores que han hecho a los ensayos trabajar con márgenes de error realmente imperceptibles.

La desventaja del CII en este punto es realmente notoria, pues la mayoría de equipos que se utilizan datan desde hace 40 a 60 años, en los que las innovaciones se han incrementado asombrosamente.

Figura 17. Máquina para ensayos de compresión.



*Foto ubicada entre las décadas de 1950 a 1960*



*Foto actual*



### **3 ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONTROL ORGANIZACIONAL**

#### **3.1 Planeación**

El proceso de control comienza con el establecimiento de estándares con los cuales será posible medir la eficiencia de la organización, encontrar y evaluar puntos de mejora en el proceso productivo y administrativo.

La planeación representa la base fundamental del establecimiento de estándares, una buena parte de ésta, es establecida por la Dirección de CII, sin embargo es posible nutrirla con algunas técnicas administrativas como el análisis FODA, el análisis y síntesis de las visión y misión entre otras, haciendo referencia siempre al departamento de servicios.

##### **3.1.1 Análisis FODA del departamento de servicios**

#### **Fortalezas**

- Técnica especializada en la elaboración de ensayos.
- Profesionales capacitados.
- Aplicación de normas nacionales e internacionales en los ensayos.
- Amplia gama de ensayos y servicios ofrecidos al público.

### **Debilidades**

- Desinterés en cubrir la demanda de servicios en el medio.
- No poseer un sistema efectivo de control.
- Equipo desactualizado.
- Deficiencia en la comunicación organizacional interna

### **Oportunidades**

- Posibilidad de incrementar las áreas de aplicación de Ingeniería.
- Incrementar las prácticas especializadas dotándose así, de más profesionales afines.
- Acceso a un mercado competitivo, pero en crecimiento constante.

### **Amenazas**

- Tendencia a la acreditación de empresas de la competencia.
- Demanda de laboratorios acreditados internacionalmente.
- Crecimiento de la competencia en un mercado desatendido

#### **3.1.2 Misión y Visión propuestas**

La misión debe describir en forma clara y sintetizada la razón de ser de una organización, como se quiere realizar las actividades principales. La visión es una perspectiva del futuro de la organización, es un punto de llegada factible con el que los miembros deben estar comprometidos.

La brevedad en la redacción de ésta facilita la concepción y posicionamiento mental; que tiene que existir previo al compromiso de los miembros, directivos, trabajadores, empleados y colaboradores, que deberán tener como meta contribuir desde su especialización a cumplir con la misión de la organización y gradualmente con la visión del CII.

Misión propuesta del departamento de servicios de CII:

*“Aportar solución a los problemas nacionales en todos los campos de la ingeniería, fomentando la investigación científica, análisis y la aplicación de tecnología; Prestar excelentes servicios de ensayos de calidad, asesoría técnica y consultoría al alcance de la sociedad; Utilizar eficientemente los laboratorios de la Facultad en pro del desarrollo del conocimiento”*

Visión Propuesta del departamento de servicios del CII:

*“Desarrollar la investigación científica prestando servicios de calidad, manteniendo el liderazgo en las áreas de Ingeniería en materia de investigación, análisis, ensayos de control de calidad, expertaje, asesoría técnica y consultoría, aplicando normas internacionales y divulgando también información técnica documentada”.*

### **3.1.3 Estrategias generales**

Dentro de las actividades de dirección, existen algunas estrategias que deben tomarse en cuenta para la optimización del funcionamiento de todo el Centro de Investigaciones.

- Capacitaciones: como medida para mantener el nivel académico y técnico de los trabajadores del Centro, deben efectuarse capacitaciones constantes en temas de interés general y en temas profundos de especialización.
- Encuestas periódicas: a clientes y trabajadores para medir la eficiencia en los servicios y las condiciones de trabajo, las ideas de los clientes y trabajadores son fuentes importantes de información para mejorar.
- Seguridad e higiene industrial: tratar de mejorar las áreas de trabajo, el orden y la limpieza aumentará la concentración y eficiencia del personal además de contribuir a su bienestar; de igual manera mantener en buenas condiciones el equipo de seguridad personal y herramientas contribuye a la calidad del trabajo.
- Personal: evaluar periódicamente los puestos para monitorear el trabajo de las personas y detectar cargas excesivas de labores, con el objeto de detectar ineficacias en los puestos.
- Maquinaria y equipo: actualizar la maquinaria tendrá como efecto inmediato la especialización de labores por parte de los laboratoristas, además se contribuirá a la competitividad de los laboratorios. Debe incluirse dentro del presupuesto general un rubro especial para este fin.

- Control de gastos: con un sistema estricto de control de presupuestos, auditorías internas periódicas y estableciendo un procedimiento de gastos podrá tenerse un eficiente control sobre el recurso económico.
- Información: crear un sistema de información entre clientes, posibles clientes, trabajadores y autoridades tendrá un efecto significativo en los servicios, identidad de los trabajadores y eficiencia organizacional, pues habrá una manera de hacer llegar los objetivos, estrategias e información actualizada.
- Publicidad: la formación de un departamento de información, que monitoree la satisfacción de los clientes actuales, la búsqueda de nuevos clientes y proporcione al público información general de los servicios del CII, aumentaría la demanda de prestaciones, el prestigio y el posicionamiento de la institución.

### **3.2 Medición de desempeño**

Para medir el desempeño, es necesario establecer estándares que cuantificándolos muestren una calificación comparativa, para buscar puntos de mejora dentro de la organización del CII.

La medición del desempeño contra estándares se debe hacer, sobre una base adelantada, con el fin de detectar las desviaciones, antes que ocurran y evitarlas mediante las acciones apropiadas.

### **3.2.1 Eficiencia de la organización**

La eficiencia de la organización es una medida de qué tan adecuados son los objetivos organizaciones y que tan bien una organización logra estos objetivos. La medición de esta, depende del establecimiento de estándares específicos, el desempeño de la organización y los recursos humanos, el manejo de información interna y el monitoreo de la satisfacción del cliente, logran dar un idea de lo bien o mal que se logran los objetivos establecidos en la planeación del departamento de servicios.

#### **3.2.1.1 Desempeño organizacional**

El desempeño es el resultado final de una actividad o más bien que tan la eficacia del resultado.

#### **Estándar de desempeño organizacional.**

**Productividad:** para medir la productividad, se utiliza el cociente de los factores económicos de la producción y recursos utilizados para lograrla.

Factores de producción:

Total de prestación de servicios (precio establecido en el arancel vigente), incluye los ensayos cobrables y no cobrables.

Factor de recursos:

Costos de las prestaciones, incluye sueldos de todos los involucrados, gastos por electricidad, costo de los materiales y herramientas, costo del espacio físico, y demás costos por efectuar los ensayos o asesorías.

Costos por operación, gastos de papelería, recepción de muestras, procesamiento de datos, publicidad y promoción, monitoreo de clientes y otros costos.

---

Factor de evaluación presupuestaria:

El presupuesto de cada sección del CII debe ser evaluado periódicamente para evitar ineficiencias en la ejecución, gastos innecesarios, sobre presupuestación e inflexibilidad.

La medida que se utilizará es el Indicador de eficiencia del gasto, en cada uno de las partes del presupuesto de egresos.

---

*Donde:*      *IEG* = Indicador de eficiencia del gasto

*El monto de la ejecución presupuestaria* se refiere al total de ejecución de una sección a una fecha determinada, y,

*El monto Total del presupuesto* indica el total previsto en el presupuesto en cada semestre.

Además para evaluar la ejecución presupuestaria en áreas administrativas.

Se utilizará el Indicador de eficacia del Ingreso, que indica la medida en la cual los gastos administrativos influyen en la prestación de servicios.

---

Donde: *IEI = Indicador de eficacia del Ingreso*

*Ejecución presupuestaria Administrativa* es el total de gastos administrativos por área, y,

*Total de servicios Prestados* se refiere al total de servicios que presta el área, incluyendo los cobrables y los no cobrables.

### **3.2.1.2 Observación personal**

La observación del personal se llevará a cabo a través de encuestas periódicas, para medir la satisfacción del trabajador, la identidad organizacional y el registro de sus opiniones. En el *anexo 3*, se muestra el modelo propuesto de una encuesta enfocada al personal del Centro de Investigaciones y su respectiva guía de manejo.

#### **3.2.1.2.1 Tasas de rotación**

El índice de rotación de personal es una medida de desempeño organizacional pues indica la relación porcentual entre la admisión y desvinculación de personal en una organización, en un período establecido.

Si el índice es bajo, indica el estancamiento y envejecimiento del personal, puede deberse a compromisos políticos o excesivo empoderamiento del sindicato.

Si el índice es alto, la empresa tiene demasiada fluidez o inestabilidad laboral, lo que podría perjudicarla.

Índice Ideal: Permite a la empresa retener al personal de buena calidad, sustituyendo a aquel que presenta problemas difíciles de corregir.

Calculo del índice de rotación:

Para calcular el índice se restan el número de entradas de personal menos el de salidas, y se divide entre el número total de trabajadores. El índice negativo, denota decrecimiento de la organización y un índice positivo alto (30% en adelante) denota inestabilidad laboral.

---

Donde IR es Índice de rotación en un período establecido.

#### **3.2.1.2.2 Satisfacción del trabajador**

La satisfacción del trabajador monitoreada, permite conocer la motivación del trabajador en sus funciones. Algunos de los aspectos que se deben tomar en cuenta al monitorear este elemento son:

- Satisfacción del sueldo o salario del empleado.
- La relación con sus compañeros y superiores.
- El cuidado de su salud y seguridad ocupacional.
- Delimitación de sus funciones principales.
- Motivación en el trabajo.
- Capacitaciones y desarrollo profesional.

### **3.2.1.2.3 Inducción de personal**

Debe crearse un programa de inducción de personal, que permita preparar a los trabajadores para que puedan iniciar sus labores con motivación, conocimiento y confianza.

Un programa de inducción debe incluir: capacitaciones, instructivos, recorrido por las instalaciones, reunión de bienvenida para iniciar las relaciones con compañeros, manuales de puesto y definición de funciones.

### **3.2.2 Informes periódicos**

Con el objeto de fortalecer la comunicación organizacional entre los trabajadores y directivos, debe programarse la presentación de informes semanales, relatando las actividades de cada sección involucrada en la prestación de servicios. Además debe programarse informes mensuales y semestrales; y una vez al año, hacer una presentación de las actividades y funciones de las áreas, a toda la organización del Centro y autoridades de la Facultad.

Todos los informes serán presentados a los directivos del CII, quienes los utilizarán en la concepción de estrategias que contribuyan a alcanzar los objetivos y cumplir con las funciones del Centro.

### 3.2.2.1 Tipos de informes

Los tipos de informes para controlar la comunicación inter organizacional son:

1. Informes escritos
2. Informes electrónicos (vía mail o medios electrónicos)
3. Informes Orales (en caso de presentación)

### 3.2.2.2 Periodicidad de los informes

Tabla III. Periodicidad de los informes

|             |   |
|-------------|---|
| Semanales   | Informes escritos, que relaten la marcha de las actividades de cada área, semanalmente, el contenido debe abarcar, el número de prestaciones, gastos, dificultades, problemas, soluciones dadas, continuidad, logros obtenidos y otros. |
| Mensuales   | Informes escritos (con copia electrónica) indicando el total de prestaciones, la proyección para el siguiente mes, presupuestos de gastos, eficiencia de la unidad, monitoreo de satisfacción del cliente, propuestas de mejora, etc.   |
| Semestrales | Informes escritos (con copia electrónica) que contengan los logros y dificultades durante el semestre, medición de la satisfacción del trabajador, la evaluación de objetivos y planeación táctica para el siguiente semestre.          |

Continuación...

|         |  |
|---------|--|
| Anuales | Informe oral con presentación ante el pleno, acompañado de informe escrito de labores, enfatizar la planeación estratégica, objetivos y metas para el siguiente año. |
|---------|--|

### **3.2.2.3 Responsables de la presentación de informes**

- Los informes orales anuales, serán presentados por toda la sección debidamente organizada.
- Informes semestrales, serán presentados a Dirección por el jefe o delegado del área.
- Informes mensuales, pueden ser presentados por secretaría o técnicos de las distintas áreas.
- Informes semanales, deben ser presentados por un empleado designado para este fin o en su defecto el encargado de la papelería del área.

### **3.2.3 Servicios prestados**

En el proceso de prestación de servicios de ensayos en cada área que desarrolla el CII, el producto final presentado al cliente es el informe final, en donde se presentan para su interpretación, los resultados de cada ensayo.

### **3.2.3.1 Satisfacción del cliente**

En servicios, la satisfacción del cliente se mide por medio de sus impresiones y opiniones puntuales de aspectos que se determinan específicamente para los servicios del Centro.

- Calidad del Informe.
- Calidad o calificación de los resultados de ensayos.
- Tiempo de entrega de los resultados.
- Asesoría y atención de parte del personal.
- Información precisa y clara en los informes.

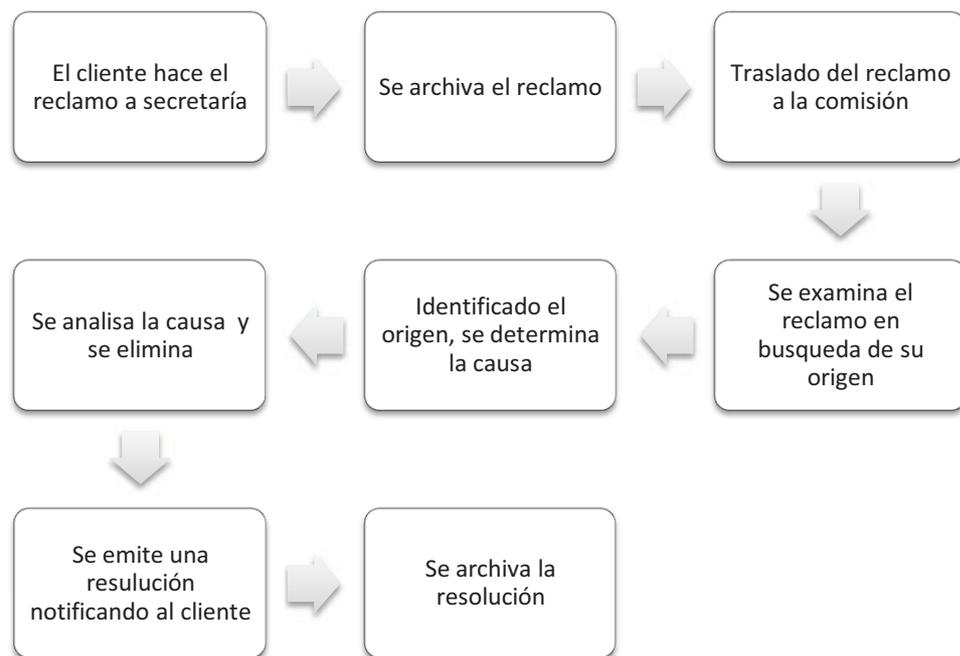
Estos aspectos cumplen con los requerimientos de las propiedades inherentes de la calidad del servicio. El informe, como elemento tangible del servicio, los resultados y tiempo de entrega, como el cumplimiento de la promesa, la asesoría y atención, como aptitud de servicio y competencia personal; y como empatía, la información clara en los informes.

#### **3.2.3.1.1 Reclamos**

Los reclamos son todas las irregularidades en los servicios que el cliente observa e informa, van desde errores en los informes hasta inadecuada atención de parte del personal.

Debe establecerse la creación de una comisión de reclamos que responderá a estas irregularidades, respetando el siguiente proceso.

Figura 18. Procedimiento de reclamos



### 3.3 Manejo de información

El efectivo manejo de información, le proporciona al Centro la oportunidad de hacer llegar los objetivos y metas a todos los miembros de la organización que tienen influencia en la prestación de servicios, teniendo así la ventaja para enfocar a toda la institución en el mismo camino.

### **3.3.1 Sistemas de información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos destinados al tratamiento y administración de datos e información, integrado por personas, información y recursos.

La interacción de estos elementos debidamente organizados, contribuye a comunicar los objetivos y estrategias que la organización concibe para cumplir con las funciones para las que fue creada.

Para el manejo efectivo de la información se utilizarán sistemas ya existentes, haciendo modificaciones menores para elevar la eficacia de la comunicación.

#### **Sistema de correo interno:**

En el correo interno un encargado designado para este fin, recolectará los documentos impresos o digitales en dispositivos magnéticos, de cada sección y los trasladará al buzón de la sección o persona del destinatario correspondiente, dichos documentos deberán de identificar el destinatario, remitente y asunto del que trata el documento.

**Sistema Electrónico:**

Maximizando la utilización de la tecnología disponible el Centro de Investigaciones deberá contar con una página web, con sistema de correo electrónico para todas las secciones y terminales disponibles. Este sistema también facilitará la entrega de informes a los clientes, quienes ya no precisaran recoger el informe en las oficinas, minimizando el tiempo de servicios aumentando la eficiencia del departamento de servicios.

**Monitoreo de clientes:**

Crear un sistema de monitoreo de clientes vía telefónica por medio de registros y buzón de sugerencias; vía internet habilitando una página Web, que permita la publicación de blogs o artículos referentes al Centro de Investigaciones y que generen discusiones y comentarios de los clientes, además permitirá la publicación de documentos e información acerca de los servicios, investigación y logros del CII.

Además deberá crearse una base de datos de clientes que permita la efectiva y continua comunicación y monitoreo.

### **3.3.2 Almacenamiento de información**

Almacenamiento físico: archivos, anaqueles y espacios propicios para hacerlo, además deberá crearse el manual para manejo de documentos inservibles u obsoletos para darlos de baja, reutilizar y reciclar los recursos en desuso.

Almacenamiento electrónico: las terminales electrónicas contarán con un sistema de Back up periódico, para asegurar el resguardo de la información importante.

## **3.4 Cultura organizacional**

### **3.4.1 Imagen organizacional interna**

La imagen organizacional interna o autoimagen, es un tipo de publicidad enfocada a los miembros de la organización, en ella se muestra los logros de la organización y de los miembros, sus atributos y valores mostrándolos como ejemplos de superación, liderazgo y reconocimiento, logrando la identidad de los trabajadores y el efectivo enfoque hacia los objetivos de Centro de Investigaciones.

Es la primera forma de vender los servicios y el prestigio de la organización, un empleado se identifica mejor con las imágenes que puede ver, si se le muestra al CII como una organización exitosa llena de personas exitosas, los trabajadores sabrán que pueden ser exitosos y aumentaran significativamente los esfuerzos que les traiga éxito en sus tareas.

La imagen organizacional es un medio de control, porque asegura un aumento en los esfuerzos de los empleados para aumentar la eficiencia en sus labores.

Para el manejo de la imagen organización interna se proponen las siguientes actividades:

- Publicidad: colocar en lugares estratégicos, vallas publicitarias que muestren los logros de cada una de las áreas del Centro de Investigaciones y de sus empleados.
- Publicaciones: una publicación mensual sencilla con temas de motivación enfocada a los trabajadores, nuevos hallazgos, temas de interés para los empleados, reconocimientos y otros.
- Visión y Misión: la visión, misión y valores del Centro deben estar a la vista de todos, en un tipo de afiche atractivo, para inculcar la cultura organizacional y el enfoque a cumplir los objetivos organizacionales.

### **3.4.1.1 Valores propuestos**

**CALIDAD:** la filosofía que nos representa, pues la usamos en todos los ámbitos de nuestro trabajo.

**INNOVACIÓN:** mantenernos todo el tiempo a la vanguardia para ofrecer los mejores servicios.

**PRODUCTIVIDAD:** somos una muestra de que siempre se pueden hacer mejor las cosas.

**CONFIANZA:** nuestro compromiso es dar siempre lo mejor de nosotros en lo que mejor hacemos, servir.

**UNIÓN:** sabemos que solo trabajando unidos podemos lograr lo inimaginable, prestar nuestros servicios con la mejor calidad siempre.

### **3.4.1.2 Competencias laborales**

Establecer competencias laborales base, para cualquier puesto que esté disponible en el CII, es asegurarse que se van a cumplir ciertas características que son necesarias para el efectivo funcionamiento de la organización, las competencias básicas requeridas en todos los puestos son:

**COMUNICACIÓN:** capacidad para dar a conocer las ideas, pensamientos, inquietudes y sentimientos, acerca del trabajo y entablar relaciones con los compañeros. En puestos específicos conocimientos de otros idiomas como el Inglés, para traducir normas y manuales.

**HABILIDADES BÁSICAS:** lectura, redacción y matemáticas básicas, expresión verbal y capacidad para escuchar. En algunos casos capacidad para realizar operaciones matemáticas complejas y analizar datos estadísticos. Y en la mayoría de los puestos conocimientos de computación.

**CUALIDADES PERSONALES:** responsabilidad, autoestima, sociabilidad, gestión personal, integridad y honestidad.

**TRABAJO EN GRUPO:** capacidad para trabajar con un número considerable de gente, poder y saber enseñar a otros, vocación de servicio al cliente, saber desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas.

**DOMINIO TECNOLÓGICO:** seleccionar tecnologías, dominar y saber aplicar tecnologías en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos afines al puesto.

## **3.4.2 Imagen externa de la organización**

### **3.4.2.1 Manejo de la imagen organizacional**

La imagen que proyecta una organización al público, colaboradores, clientes internos y externos, sociedad y comunidad científica; en este caso muchas veces da una muestra certera de la confianza que se puede tener en esta y el éxito que alcanza en sus operaciones.

La imagen debe acoplarse al funcionamiento realista de la organización, en el caso del Centro de Investigaciones de Ingeniería, deberá posicionarse en la mente de la sociedad como una entidad, parte de la única Universidad pública del país, al servicio de la sociedad y a favor su desarrollo científico, técnico y económico.

Esta imagen de responsabilidad social, no debe confrontar la imagen de ser una organización sin fines de lucro, pero con la firme convicción de prestar los mejores servicios en todas sus áreas, pues aumentar la prestación de servicios y ampliar los ámbitos de aplicación, solo lo conducirán a la mejora continua, la tecnificación total de sus funciones y al éxito, fortaleciendo sus objetivos, metas y funciones principales.

### 3.4.2.2 Elementos principales de la imagen exterior

La imagen corporativa se vale de varios elementos, que son necesarios para desempeñar la función primordial de darle rostro a la organización ante el público; al que dirige sus actividades económicas y sociales.

Algunos de los elementos de la imagen organizacional a considerar en el CII son:

**Logotipo:** el logotipo del CII cumple con las características de originalidad, sencillez, fácil comprensión e identificación, sin embargo deberá ser mejorado, con técnicas de diseño gráfico de vanguardia, que le darán un sentido tecnológico de acuerdo con las actividades del Centro.

**Nombre:** el nombre de la organización “Centro de Investigaciones de Ingeniería” denota efectivamente sus funciones y su campo de aplicación.

**Eslogan:** actualmente el CII no cuenta con un slogan que lo caracterice.

Un eslogan es una frase precisa que identifica en la mente de los clientes la característica principal que diferencia una organización de otra y es importante a la hora de formular publicidad, por lo que se recomienda crear uno, en consenso con todas las áreas involucradas en la prestación de servicios.

Las características más importantes de este elemento, de la imagen corporativa y que son necesarias considerar a la hora de crear uno, son: un eslogan debe ser simple, breve, impactante y fácil de recordar.

## **4 PROPUESTA DE SISTEMA DE NORMAS DE CONTROL ORGANIZACIONAL**

### **4.1 Control en la organización**

El sistema de normas que a continuación se presenta esta basado en políticas de calidad aplicadas a la organización en su funcionamiento, contribuyendo a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos que se le asignan.

#### **4.1.1 Presentación de informes**

Como medida de control sobre las actividades de los trabajadores del Centro se precisa la presentación de informes los cuales serán evaluados por jefes de área y la Dirección. Por lo que se establece el estándar de presentación de informes con los formatos respectivos.

##### **4.1.1.1 Formato de informes escritos**

Para la presentación de informes escritos se establecen los siguientes puntos mínimos para ser aceptados.

**HOJA DE PRESENTACIÓN:** debe contener datos de la persona o sección que presenta el informe, fecha, lugar de entrega, persona a la que va dirigido y llevar como título principal el tema a tratar en el informe.

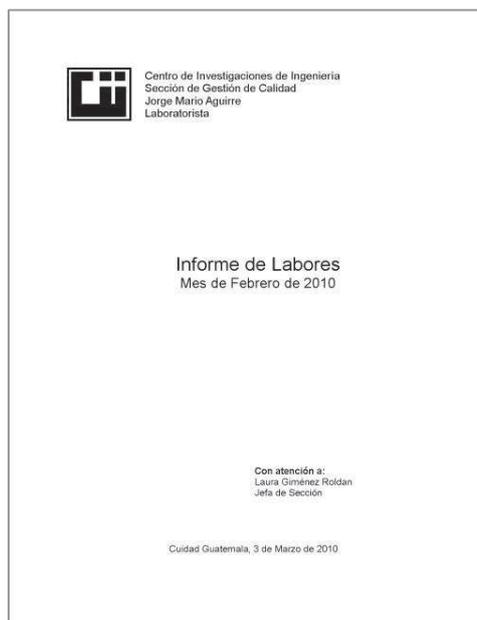
**NÚMERO CORRELATIVO DE INFORME POR SECCIÓN:** cada sección del centro deberá llevar un control estricto del número correlativo de informes, para archivarlo e identificar el documento.

**ÍNDICE DE CONTENIDO:** listar de manera ordenada, los títulos de los cuales se compone el informe, indicando el número de página en que se encuentran.

**PRESENTACIÓN:** una breve descripción o resumen del contenido del informe que exprese la idea principal.

**CONTENIDO DEL INFORME:** desarrollar el informe según los requerimientos solicitados, de manera clara y concisa. Incluir gráficas, fotografías, cuadros, cálculos u otros elementos que nutran la presentación del informe.

Figura 19: Hoja de presentación para informes



Logo of the Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) in the top left corner. The logo consists of a square with a stylized 'C' and 'I' inside.

Centro de Investigaciones de Ingeniería  
Sección de Gestión de Calidad  
Jorge Mario Aguirre  
Laboratorista

Informe de Labores  
Mes de Febrero de 2010

Con atención a:  
Laura Giménez Roldán  
Jefa de Sección

Ciudad Guatemala, 3 de Marzo de 2010.

Indicar actividades realizadas, objetivos y metas de las tareas que se lograron cumplir, los aportes a la planeación del Centro de Investigaciones, las actividades proyectadas para el siguiente período y las dificultades que impidieron la correcta ejecución de las actividades.

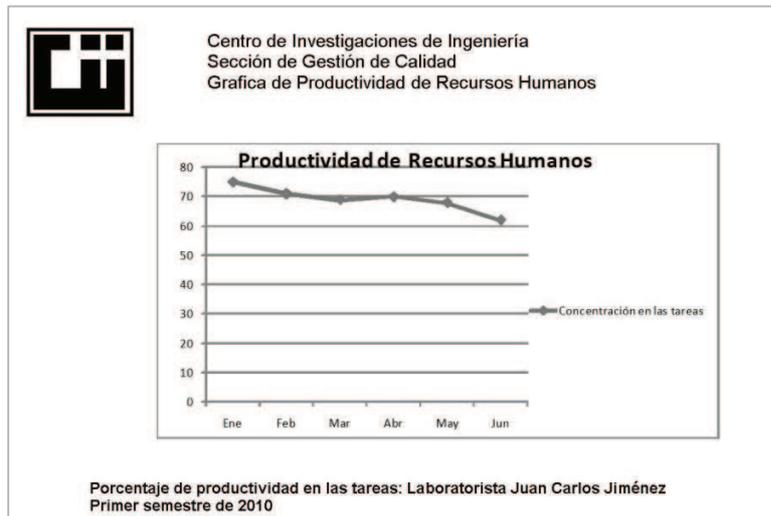
RECOMENDACIONES: en este apartado incluir según criterio de observación, recomendaciones que puedan ser consideradas para la mejora de las actividades realizadas.

#### **4.1.1.2 Formato de informes estadísticos**

Los informes estadísticos se referirán a las evaluaciones que se realicen dentro de las diferentes áreas o secciones del centro, evaluaciones de rendimiento de los empleados, historial de prestación de servicios o erogaciones, utilización de maquinaria, equipo o materiales, etc.

Estos informes por su carácter analítico pueden presentarse en una hoja por elemento estadístico acompañada por una carátula similar a la anterior; la hoja identificará el proceso estadístico con una gráfica, tabla o cálculos y una breve descripción del mismo.

Figura 20. Formato para informes estadísticos



Para los informes a clientes mantener el mismo formato establecido para los procesos actuales. Como el que se muestra en el *Anexo 1*.

#### 4.1.1.3 Guía para presentar informes

- a. Delimitar el alcance del informe. En caso de informe para clientes apegarse al proceso de ensayo.
- b. Identificar el tema a tratar para evitar esfuerzos innecesarios, definir los requerimientos del informe dependiendo de la sección a la que valla dirigido. En caso de informe para clientes, identificar la mejor manera de presentar los resultados del ensayo, buscar la sencillez de comprensión y el orden.

- c. Buscar fuentes primarias de información, registros, archivos, tablas, gráficas y otros, que ayuden en la comprensión y desarrollo del informe. En caso de los informes para clientes, efectuar el ensayo y hacer los cálculos correspondientes.
- d. Redactar el informe respetando el formato establecido.
- e. Revisar y evaluar las fuentes de datos y comparar con los objetivos del requerimiento, para los informes de ensayos, trasladar a quien corresponda para su revisión y aprobación.
- f. Entrega de informes de forma impresa o electrónica. En el caso de los informes de ensayos, enviar el informe por correo electrónico a los clientes que así lo requieran, como medida de utilización de la tecnología disponible.

#### **4.1.2 Control en recursos humanos**

El control hacia las actividades de recursos humanos, capital humano, empleados o trabajadores del CII, dará un punto de partida para mejorar la eficiencia de la organización, evaluando la utilización del tiempo, la evaluación personal, el record laboral e incluso la observación de actividades realizadas.

#### **4.1.2.1 Control de ausencias y retrasos**

Utilizar medios tecnológicos para controlar el aprovechamiento del tiempo, todos los empleados sin excepción deberán marcar su tarjeta personal diariamente para medir la efectiva utilización del tiempo en que laboran, además cada sección se encargará de evaluar la productividad de cada empleado, cuantificando la utilidad de sus tareas para utilizarla como divisor de su salario como medida de productividad.

#### **4.1.2.2 Control de prestaciones laborales**

Cada empleado deberá llenar una ficha personal de sus prestaciones como trabajador, el control de sus vacaciones, bonos, seguro social, derechos escalafonarios y demás prestaciones establecidas en su contrato. Cada empleado deberá solicitar formalmente al encargado el cumplimiento de sus prestaciones mediante una ficha personal que deberá ser aprobada tanto por el trabajador como por el encargado en este caso, tesorería o Dirección del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

#### **4.1.2.3 Encuestas periódicas**

En el *Anexo 3* se muestra el contenido, formato y guía para calificar, de una encuesta propuesta para recursos humanos, la periodicidad de las encuestas puede variar según sea el estándar de evaluación sin embargo se recomienda realizarla como mínimo 2 veces al año y nutrir la encuesta pidiendo opiniones a los empleados sobre problemas o puntos de mejora, pues es una manera efectiva de recolectar información real de las actividades que se realizan en el centro.

#### **Evaluación 360**

Esta técnica de control de los recursos humanos consiste en una evaluación efectuada por todos y cada uno de los empleados o trabajadores de una compañía, y se organiza de la siguiente manera:

- a. Se analiza que puntos del trabajo se quiere evaluar, puntualidad, respeto, cumplimiento u otros.
- b. Se redacta un formato adecuado para que todos los trabajadores lo entiendan.
- c. Se pide a cada uno de los empleados que evalúen a 3 de sus compañeros de trabajo, uno de nivel jerárquico superior, uno del mismo nivel y uno de un nivel inferior.

Esta técnica identifica los problemas que pueda presentar el trabajo de campo, y proporciona 3 puntos de vista diferentes en la evaluación de un solo trabajador.

### **4.1.3 Control de procesos lideres**

#### **4.1.3.1 Procesos propuestos**

Los procesos de servicios están establecidos conforme a las normas internacionales establecidas y aprovechando al máximo el equipo disponible para hacerlos, sin embargo los procesos de servicio pueden ser mejorados mediante la utilización correcta de la tecnología disponible.

Para este fin, se necesitará la creación de un software que asegure la efectividad de los cálculos para cada ensayo, (eliminando así las revisiones de datos y resultados) y que además genere automáticamente el informe en versión electrónica incluyendo la firma digital y sello digital de visto bueno de la Dirección.

La ventaja más notoria de utilizar un sistema como este, es que el informe puede ser enviado por correo electrónico al cliente inmediatamente después de ser aprobado por los jefes de área, sin ningún contratiempo y generar además una base de datos que quede disponible en secretaría para los clientes que prefieran recoger los informes personalmente.

Otra ventaja es que se tendrá obligatoriamente una base de datos de los clientes, vía por la cual puede iniciarse una comunicación efectiva con ellos.

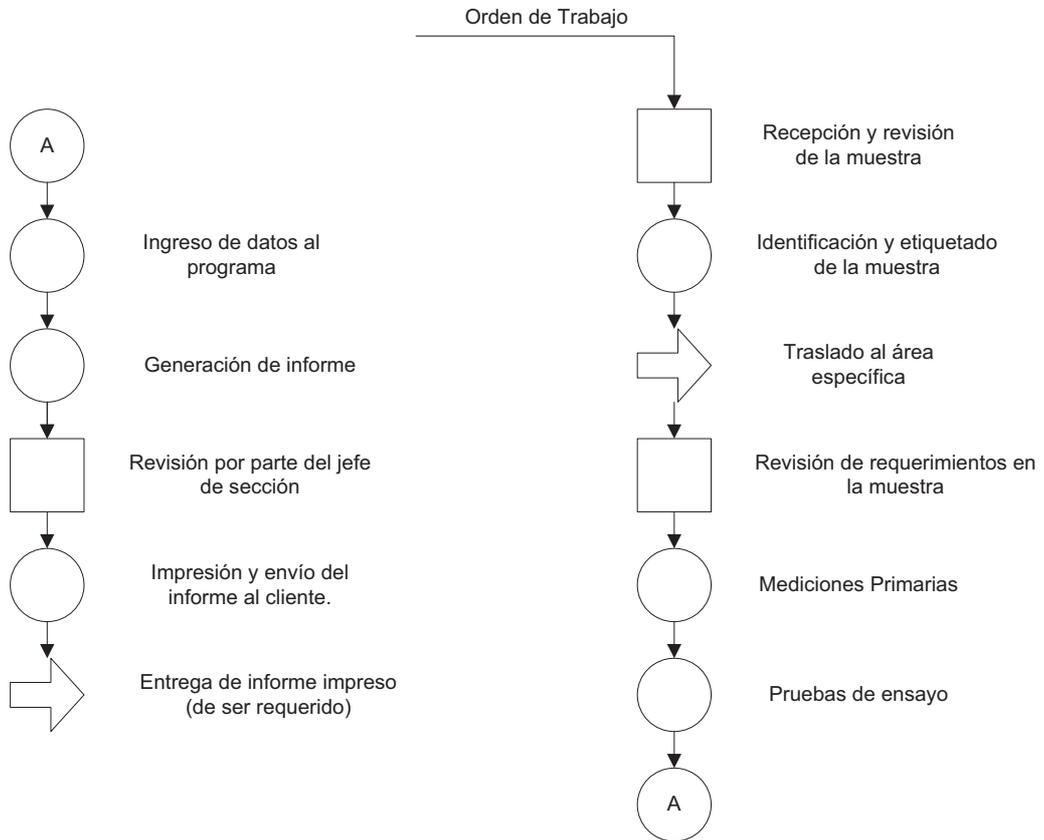
**Proceso mejorado:**

Se recibe la orden de trabajo del cliente, se recibe la muestra y se etiqueta para identificarla, se traslada al área correspondiente del ensayo, en la sección se verifica que la muestra cumpla los requerimientos necesarios, se hacen cálculos preliminares, peso, dimensiones, volumen, etc., se realiza la prueba de ensayo, se introducen al programa de computo los datos, el cual generará automáticamente el informe que después de ser revisado por el jefe de área y colocar el visto bueno de la Dirección mediante una firma y un sello digital, puede ser enviado automáticamente al cliente por correo electrónico, evitando así contratiempos.

**4.1.3.1.1 Diagramación**

El aumento de la eficiencia es notorio comparado con el diagrama general de procesos de la *sección 2.4.3.1* de este trabajo al minimizar los procesos de 7 a 6, las revisiones de 5 a 3, y los traslados de 4 a 2. Disminuyendo también 2 días en la entrega del informe al cliente.

Figura 21: Proceso general de servicios mejorado



RESUMEN

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| □ | Revisión  | 3 |
| ○ | Operacion | 6 |
| ➔ | Traslado  | 2 |

#### **4.1.3.2 Medición de la eficiencia**

Para medir la eficiencia se tomará como la suma de la eficacia y la efectividad.

La eficacia se tomara como el cociente de la cantidad total de prestaciones de servicios mensual con el número de horas laborales en el mes

---

La efectividad se calculará como el cociente entre el precio total (según arancel) de todos los servicios prestados y el costo total de los insumos y materiales usados en la prestación de servicios.

---

El costo de los servicios se establecerá por el presupuesto de costos por actividad en el período determinado.

### **4.1.3.3 Informe de costos**

Cada sección involucrada en los servicios deberá presentar mensualmente un informe de costos, el cual consistirá en el registro diario de los insumos y materiales utilizados en la prestación de servicios y cualquier costo por deterioro o remplazo de cualquier instrumento o repuesto, que se establezca en el presupuesto, el objetivo será, identificar todos los costos utilizados en los servicios.

### **4.1.4 Control hacia el mercado meta**

#### **4.1.4.1 Publicidad y propaganda**

Con el fin de aumentar la demanda de servicios se deberá crear o modificar una de las secciones del Centro de Investigaciones para que sea la encargada de generar una campaña publicitaria, que mostrara al CII como una organización exitosa al servicio de la sociedad guatemalteca. Algunas técnicas publicitarias que se utilizarán son:

AFICHES: que muestren las actividades que se realizan en el CII, como parte del manejo de su imagen corporativa, mostrando una organización exitosa que presta servicios de investigación en todas los ámbitos de la ingeniería.

TRIFOLIARES: son medios de publicidad eficientes, baratos, pueden contener mucha información y mantener el interés de quien los lee, estos se enfocarán a los clientes para dar a conocer todos los servicios del CII.

INTERNET: con una base de datos previamente creada, se lanzará publicidad por medio de la red, como correos electrónicos o incluir información de actividades de interés general en el periódico electrónico de la Facultad. Además podrá utilizarse medios como un Portal web del CII, Blogs o páginas individuales en el sistema de internet de la Facultad de Ingeniería.

EVENTOS: puede mostrarse las actividades del CII en eventos de carácter científico, que pueden ser promovidos por la Facultad de Ingeniería o por el propio Centro de Investigaciones.

#### **4.1.4.2 Enfoque hacia el cliente**

Con el propósito de aumentar la capacidad de satisfacer a los clientes, la Dirección debe asegurarse que la organización está consciente del mercado en el cual opera y debe tener la capacidad de identificar los requerimientos de clientes actuales, nuevos y potenciales.

Algunas técnicas que se pueden utilizar para cumplir este propósito son:

- a. Investigaciones de mercado.
- b. Encuesta para clientes con el fin de conocer sus necesidades
- c. Pruebas de mercadeo.
- d. Evaluación de los productos competidores
- e. Información obtenida de la comunicación con los clientes actuales y clientes potenciales
- f. Retroalimentación de la información que maneja el personal que se relaciona con el cliente.

## **4.2 Estándares de control**

Estos estándares serán punto de partida para el control de las actividades desarrolladas en el Centro, y se dividen en cinco áreas, estándares físicos, estándares de costos, estándares intangibles, normas de conducta y seguridad y administración del tiempo.

## **4.2.1 Estándares físicos**

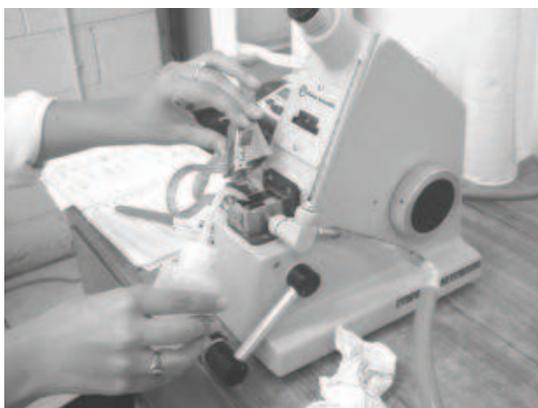
### **4.2.1.1 Inventario de mobiliario y equipo**

Como parte de los informes anuales, cada área o sección del Centro de Investigaciones, realizará un inventario del mobiliario y equipo que utiliza para sus labores, el encargado de inventario comparará con el inventario entregado al área al inicio del período y las constancias de bajas en los inventarios; cada jefe de sección será el encargado de presentar el inventario anualmente o cuando ocurra un cambio de puesto dentro de la sección.

#### **4.2.1.1.1 Correcta utilización de equipo**

Se sancionará como la Dirección crea conveniente, a la persona que sea sorprendida haciendo un mal uso del equipo o que efectuó tareas de riesgo sin equipo de protección.

Figura 22. Utilización del equipo



Todos los trabajadores de todas las áreas deberán respetar los requerimientos de seguridad para las tareas de riesgo, como se indicará en los manuales de seguridad e higiene industrial que la Dirección del CII apruebe, el incumplimiento con esta disposición será sancionado como la Dirección crea prudente.

#### **4.2.1.2 Cultura de conservación de inmuebles**

Para la conservación de los bienes inmuebles con que cuenta el Centro de Investigaciones de Ingeniería es necesaria la creación de un manual de mantenimiento que involucre a todos los empleados; la correcta utilización de las maquinas, su limpieza, mantenimientos preventivos, limpieza y orden de las instalaciones, creación de instalaciones especiales para ciertas áreas que lo requieran, etc., son puntos importantes que se deben tratar en el manual de conservación, además de promover el orden estético del Centro, para crear un ambiente de trabajado agradable y perdurable.

#### **4.2.1.3 Limpieza y orden**

Uno de los problemas en el CII, es la falta de espacio para almacenar ciertos enseres, motivo por el cual, deberá promoverse un sistema de reciclaje o reutilización de ciertos artículos que utilizan espacios inadecuados, maquinas y equipos que están obsoletos para su uso, promover entre los trabajadores la cultura del orden y la limpieza; para resolver estos problemas se requiere de inspecciones periódicas por parte del departamento de mantenimiento el que será el encargado de velar por la limpieza de las áreas de trabajo.

Para el ordenamiento, es necesario hacer una auditoria de espacios disponibles, materiales y equipos en desuso y efectuar las bajas respectivas.

Cada uno de los trabajadores será el responsable del daño que sufran los materiales o equipos, que sean expuestos por desorden a riesgos innecesarios y la Dirección será la encargada de proporcionar espacios adecuados para el resguardo de materiales y equipos.

Figura 23. Orden y limpieza



## **4.2.2 Estándares de costos**

### **4.2.2.1 Aplicación de presupuestos para fijación de tasa arancelaria**

Con el fin de establecer el costo real por los servicios, se requiere la creación de presupuestos en cada área involucrada en los servicios, el monitoreo de la ejecución presupuestaria, la identificación de costos ocultos, utilización de materiales, equipos, maquinaria, mobiliario e instalaciones, para dicho fin, se utilizará el método de costos basado en actividades.

El presupuesto por área deberá incluir los siguientes apartados que se especifican en el cálculo de costos basado en actividades.

1. Sueldos y Salarios de todos los colaboradores involucrados en la los servicios del área.
2. Costo de los materiales utilizados en la prestación de servicios.
3. Estimación del % de la depreciación de herramientas utilizadas en los ensayos.
4. Porcentaje de depreciación de los equipos de laboratorio, equipos de procesamiento de datos y mobiliario utilizados en la prestación de servicios.
5. Cuota fija de publicidad que indique la comisión de publicidad del Centro de Investigaciones, se recomienda sea la misma para todas las áreas.

6. Costo de instalaciones: porcentaje por metro cuadrado de la depreciación y mantenimiento de las instalaciones.
7. Utilización de servicios varios, agua, energía eléctrica, teléfono, internet, software, papelería y útiles de oficina, entre otros.
8. Tazas de inflación anual para Guatemala, previendo el aumento de los precios e impuestos.

#### **Estimación de la demanda de servicios.**

Utilizando los registros de prestaciones de años anteriores cada sección realizará una estimación de prestación de servicios que fundamentará su presupuesto y establecerá una meta para el departamento de servicios y área de publicidad, la estimación deberá estar apegada a los registros reales y se buscará incrementarla en cada período.

La estimación también tomará en cuenta y establecerá como meta la proporción de crecimiento registrada en otros períodos.

## **Período.**

Se establece que el período aceptable para la formulación de presupuestos por área, es de mínimo 6 meses y máximo de 1 año; todos los presupuestos de cada período deberán ser entregados a tesorería al final del período anterior a su ejecución, el departamento de tesorería será el encargado de su revisión, corrección, aprobación y ejecución, conjuntamente con la Dirección del CII.

### **4.2.2.1.1 Presupuesto de costos basado en actividades**

Para reconocer correctamente de los costos reales de los servicios mediante la formulación del presupuesto en cada área deberán incluirse los siguientes registros:

#### **1. SUELDOS:**

Incluirá los sueldos o salarios brutos o líquidos (restando los respectivos descuentos y sumando beneficios) que sean pagados a todos los trabajadores del área, por la prestación de servicios.

Incluir pagos por investigaciones, capacitaciones o talleres referentes a la mejora en la prestación de los servicios de ensayos.

Los pagos por docencia, capacitaciones o talleres que no tengan efecto directo sobre los servicios no deben incluirse en este rubro.

Se deben separar los salarios por tareas técnicas de los sueldos administrativos de cada sección, pues los primeros constituyen un costo directo y los segundos un costo indirecto, incluir porcentaje de salarios por funcionamiento de la Dirección, tesorería, secretaría, bodega, limpieza y otros involucrados en el área.

## 2. MATERIALES:

Los costos directos por materiales deben calcularse con base a la estimación de prestaciones, incluyendo un colchón de producción para prever el crecimiento en la demanda de servicios en un 10% en cada período determinado. Debe incluirse los materiales utilizados para elaborar el ensayo, ajenos al material ensayado o muestra a ensayar.

## 3. HERRAMIENTAS:

Determinar la durabilidad o vida útil de las herramientas, el rango de tiempo desde su primera utilización hasta que dejan de ser útiles por deterioro. Estimar así, el ritmo de deterioro diario, mensual o anual, para estimar un costo en el período establecido.

Por ejemplo: si un desarmador tiene una vida útil de 5 años y el precio es de Q50.00 el ritmo de deterioro es  $(50/5=10)$  de Q10.00 al año, esto deberá incluirse en el presupuesto anual.

#### 4. MOBILIARIOS Y EQUIPOS:

Determinar de similar forma que las herramientas, la vida útil de los muebles, maquinas de ensayos, equipos de laboratorio y de procesamiento de datos, para determinar su ritmo de deterioro.

Incluir con base en los costos anuales o semestrales de mantenimientos preventivos y correctivos que incluyen: revisiones, salarios, repuestos, accesorios, limpieza y documentación.

Crear también un registro minucioso para establecer el ritmo en que se necesitan repuestos, con el fin de mantener un stock en cada período.

#### 5. PUBLICIDAD:

La comisión encargada de la publicidad determinará el porcentaje costos de publicidad de cada área, se recomienda que el porcentaje de costos o la carga por publicidad sea la misma para todas las áreas o departamentos del CII involucrados en los servicios.

## 6. INSTALACIONES:

Al determinar el valor de los edificios y sus porcentajes de depreciación se asignará a cada sección su carga correspondiente para este rubro mediante la medición del área utilizada, así se estimará un porcentaje de depreciación por metro cuadrado en la sección del CII en la ejecución de sus funciones, incluye espacio físico que ocupan sus equipos o máquinas.

De similar forma se determinará el porcentaje de costos de mantenimiento de edificios por período determinado y una cuota fija por la utilización de servicios sanitarios y parqueo, se recomienda que esta cuota sea la misma para todas las áreas del CII.

## 7. SERVICIOS:

La utilización en cada área incluye los siguientes rubros:

Energía eléctrica: medición del costo de energía eléctrica por ensayo como costo de producción y medición de costo de energía eléctrica por funcionamiento que incluye el alumbrado, energía para equipos de procesamiento de datos y otros.

Teléfono: el costo estimado por utilización del sistema telefónico por área, en el período determinado, mediante registros anteriores.

Agua: determinar el porcentaje del costo de este servicio para cada área en donde se tiene acceso y se utiliza regularmente.

Servicio de Internet: se recomienda establecer porcentaje de cada área, en base al costo total del servicio, se recomienda que el porcentaje sea el mismo para cada área.

Software: determinar el precio de nuevos software que se prevé se utilizarán en el período presupuestado, incluir costos de instalación y mantenimiento.

Costos de reproducción: la utilización del servicio de reproducción o fotocopias, será estimado con los registros anteriores, por área.

Papelería: costos por compra de papel, folders, cuadernos, libretas, formatos, etc., necesarios para el funcionamiento del área.

Útiles de oficina: costos por compra de útiles de oficina como lapiceros, lápices, marcadores, engrapadora, grapas, tinta de impresora, cinta de máquina de escribir o impresora, clips y todos los útiles de oficina necesarios para el funcionamiento del área.

8. Costos por inflación e impuestos: prever costos por alza de precios o aumento de impuestos directos que influirían en el costo de los servicios.

#### **4.2.2.1.2 Ventajas de aplicar presupuestos:**

- Conocer realmente los costos de los servicios para establecer una tasa arancelaria o precio del servicio.
- Vinculan la prevención de gastos con las metas de la organización y facilitan la evaluación y control de sus resultados.
- Contribuye a la planeación eficaz del trabajo de cada área.
- Crea entre los empleados disciplina y minimiza la utilización de recursos en el cumplimiento de los objetivos.

#### **4.2.2.1.3 Índices de evaluación**

##### **Ejecución del Presupuesto**

La medida que se utilizará para medir el porcentaje de ejecución del presupuesto por área, en un período determinado (anual o semestral) es el *Indicador de Eficiencia del Gasto*.

Idealmente se espera que al final del período el *IEG* sea de 100%.

### **Análisis financiero comparado**

Es la evaluación de la condición financiera para un área específica involucrada en la prestación de servicios y utiliza razones financieras para comparar el desempeño financiero en dos períodos distintos.

- *Rentabilidad de la Inversión*: indica el grado de eficiencia en el uso de recursos de un área, en un período determinado.

---

El *Ingreso Neto*, corresponderá al registro de prestaciones de servicios de los ensayos e investigaciones del área evaluada y la *Inversión Total* será el total del presupuesto de servicios ejecutado en el período establecido.

- *Actividad*: muestra el porcentaje de prestación de servicios en un ensayo particular, tomando como base la estimación para un período determinado.

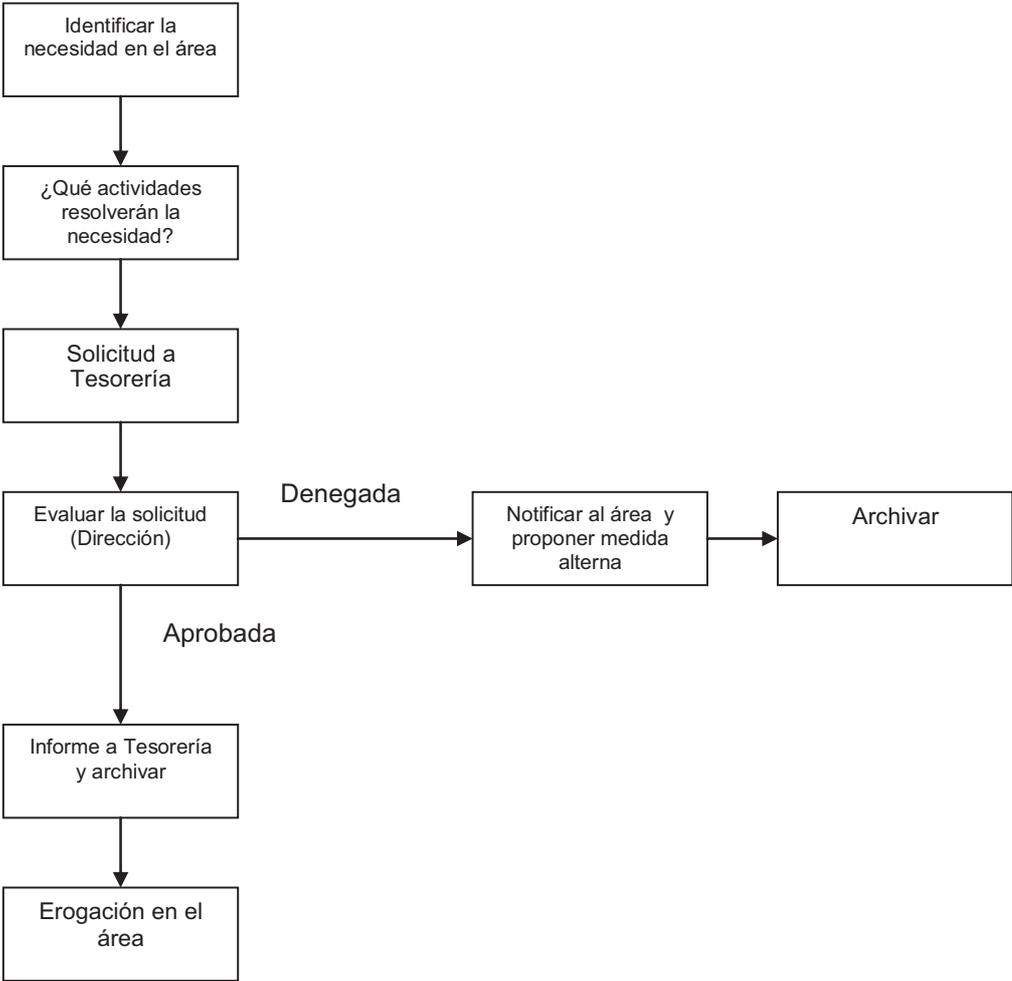
---

La *Prestación de Servicios* indica el registro de prestaciones de un ensayo particular en un período y la *Estimación* del servicio particular, es la que fundamenta creación del presupuesto del área.

#### **4.2.2.2 Procedimientos para erogaciones no presupuestadas**

Cada erogación o compra de materiales, equipo, insumos, etc., deberá ser solicitada al encargado de tesorería quien registrara la petición y trasladará a la Dirección para su consentimiento. La sección que hace la solicitud, la tesorería y Dirección deberán tener una copia física del documento que ampare la erogación.

Figura 24. Procedimiento de erogaciones



Cada mes cada sección deberá presentar a la Dirección un informe de los costos de operación del período, guiándose por los documentos o solicitudes aprobadas.

#### **4.2.2.3 Identificación de costos ocultos**

El monitoreo de la eficiencia en las áreas del CII, contraerán la identificación de costos ocultos los cuales recargan en el presupuesto gastos innecesarios, para la identificación de costos ocultos se deberán atender los siguientes puntos:

- a. Improductividad de los recursos humanos, resultado de mala distribución de tareas, por un inadecuado clima laboral, mala administración del tiempo y de retraso salarial.
- b. Consumo excesivo de materiales en la prestación de servicios de ensayos que requieren materiales adicionales a la muestra.
- c. Cargas excesivas de tareas a los empleados.
- d. Deterioro de instalaciones, mobiliario y equipo, por falta de mantenimiento o mala utilización.
- e. Uso inapropiado del espacio disponible, mala distribución y falta de espacios especializados en los laboratorios.
- f. Pérdida de materiales y equipo.

#### **4.2.2.4 Utilización de costos indirectos**

Cada costo que no esté destinado a la prestación de los servicios que presta el CII, (docencia, investigación, divulgación y ensayos) deberá justificarse en base al beneficio directo que traerá consigo, dicho beneficio cuantificado deberá a mediano plazo exceder el costo. Cualquier erogación que no cumpla con lo anterior deberá ser rechazada por Tesorería.

Cada costo indirecto deberá mejorar el rendimiento de un área específica y contribuir a la mejora continua, como los costos de calidad, los costos de certificación, capacitaciones, equipos adicionales, etc.

#### **4.2.3 Estándares intangibles**

##### **4.2.3.1 Normas de conducta y seguridad**

###### **Normas de conducta:**

**PUNTUALIDAD:** todos los colaboradores del CII que tengan horarios definidos respetaran dichos horarios y están obligados a marcar la entrada y salida de sus labores.

**RESPETO:** fomentar el compañerismo entre los trabajadores, con base en el respeto de sus derechos humanos. Además deberá cumplir con todas las normas establecidas por la Dirección de CII.

**RESPONSABILIDAD:** cada trabajador se ocupara únicamente de cumplir a cabalidad las tareas relacionadas con su puesto, dentro del CII, y será el responsable del cuidado de los materiales y equipos que use, dentro de su horario de trabajo.

**TRABAJO EN EQUIPO:** las actividades en cada área del Centro de Investigaciones se enfocarán al trabajo en equipo y a la vinculación de todos los colaboradores en las funciones del área específica a la cual pertenecen.

**RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE:** cada trabajador será responsable de disminuir los residuos, el uso de materiales como papel, plásticos, agua y energía eléctrica, además deberá fomentar la reutilización de materiales y el reciclaje.

**UTILIZACIÓN DE LOS SERVICIOS:** mantener el orden y la limpieza en la utilización de los servicios dentro de las instalaciones del CII, biblioteca, salones, sanitarios y estacionamiento.

**Normas de seguridad:**

**ORDEN Y LIMPIEZA:** mantener el orden en la utilización de recursos y la limpieza en los lugares de trabajo contribuirá a la minimización de accidentes o situaciones de riesgo dentro de las instalaciones.

**EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:** todas las personas involucradas en la prestación de servicios de ensayos están obligadas, sin excepción, a utilizar el equipo de protección personal para cada tarea que involucre un riesgo.

**USO DE HERRAMIENTAS:** las herramientas utilizadas en los ensayos y otros servicios deberán utilizarse únicamente para el fin específico para el que fueron creadas, cualquier daño a la herramienta deberá ser reportado para su inmediata reposición, no utilizar herramientas defectuosas, no llevar herramientas en los bolsillos, ni utilizarlas en lugares donde puedan crear accidentes o daños a las personas y máquinas.

**RIESGO DE INCENDIO:** crear un plan de emergencia para este riesgo específico. Cuando exista riesgos de incendio, mantener la calma, evitar la propagación del fuego y seguir las instrucciones del manual efectuado por la comisión correspondiente.

**OTRAS EMERGENCIAS:** crear brigadas de emergencia y un plan de emergencias específico, comunicarlo y practicarlo en simulaciones. En caso de emergencia lo mejor es mantener la calma, actuar con rapidez y seguir las instrucciones del plan de emergencias.

**ACCIDENTES:** en caso de accidente se debe eliminar fuentes de peligro (detener máquinas, cubrirse de objetos que caen, buscar un lugar ventilado, etc.) tomar las consideraciones necesarias para lesionados y avisar inmediatamente a un médico.

#### **4.2.3.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo**

El mantenimiento preventivo y correctivo se utiliza para minimizar costos por accidentes y pérdidas de maquinarias, equipos e instalaciones.

Se requiere crear un “Programa Anual de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo CII”, y el “Programa Anual de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Infraestructura”. Valiéndose para su adecuado registro de los siguientes documentos, que pueden ser creados siguiendo las normas generalmente aceptadas.

1. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de Infraestructura: que establece las técnicas y estrategias de mantenimiento para las instalaciones del centro, así como procedimientos, normas, períodos, etc.
2. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo: en el que se establecerán las técnicas y estrategias de mantenimiento para la maquinaria y los equipos, así como procedimientos, normas, períodos, etc.
3. Bitácora de mantenimiento preventivo y reparaciones (mantenimiento correctivo) de maquinaria y equipo: registro minucioso de mantenimiento y reparaciones que se efectuó a cada máquina o equipo en funcionamiento los cuales deben estar debidamente identificados y siguiendo lo recomendado en el manual de uso del fabricante.

4. Bitácora de mantenimiento y reparaciones de infraestructura: minucioso registro del mantenimiento y reparaciones que se realicen a la infraestructura, siguiendo los lineamientos del Plan Anual de Mantenimiento.
5. Reportes de daños o fallas en maquinaria, equipo e infraestructuras: específico para aplicar el Programa de mantenimiento correctivo y se establece como medio para registrar y aprobar los trabajos de mantenimiento correctivo.

### **Procedimiento para reparación de daños o fallas en la maquinaria y equipo (mantenimiento correctivo)**

Figura 25. Procedimiento de Mantenimiento Correctivo



### **4.2.3.3 Administración del tiempo**

La efectiva administración del tiempo, puede mejorar en gran medida la eficiencia de una organización, siempre y cuando, se esté dispuesto y se tenga la disciplina necesaria para cumplir con lo que se establezca. Cada sección deberá utilizar los últimos 20 minutos del día, para planificar a grandes rasgos las actividades del día siguiente, algunas de las consideraciones a tomar en cuenta son:

1. Listar el total de actividades que se desean realizar el día siguiente, siguiendo la línea de acción de los días pasados.
2. Determinar tareas nuevas según sean los requerimientos del trabajo.
3. Repartir las tareas según las funciones de cada uno de los trabajadores de la sección.
4. Estimar y tratar de cumplir con el tiempo establecido, según la experiencia con tareas pasadas.
5. Asegurarse de que todos los involucrados entiendan y acepten las tareas que se le asignan.

Esta técnica facilitará grandemente la planificación del área específica, de ser posible utilizarla para planificar semanas e incluso meses de tareas en el área, estableciendo objetivos y metas para alcanzar el cumplimiento de las funciones.

## **4.3 Desempeño del departamento de servicios**

### **4.3.1 Medidas de desempeño**

Como medidas de desempeño en la prestación de servicios se establecerán la productividad y eficiencia de cada área del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

#### **4.3.1.1 Productividad y eficiencia**

PRODUCTIVIDAD: se refiere a aumentar el número de productos, utilizando el mínimo de recursos, los productos del CII varían, pues presta servicios de ensayos, investigación, divulgación de información y docencia.

Cada área del Centro, deberá determinar el total de los fondos utilizados, sueldos, materiales, equipos, herramientas y demás costos y gastos. También determinará mediante registros, la cuantificación de los productos generados mediante sus funciones, productos como, prestación de servicios, docencia, investigación y divulgación de información y utilizará la siguiente fórmula para calcular su productividad.

La productividad es un porcentaje que idealmente debe mantenerse en continuo aumento, pues la producción deberá ser más grande que la utilización de recursos para que la organización tenga el éxito esperado.

EFICIENCIA: en el apartado 4.1.3.2 se establecen las fórmulas para el cálculo de la eficiencia.

La tendencia que denota un mejor desempeño de la organización es una eficiencia en aumento comparándola con períodos anteriores.

#### **4.3.2 Puntos críticos de control**

EJECUCIÓN DEL PRESUPUESTO: cada sección del Centro planificará en conjunto el presupuesto que utilizará para el siguiente período establecido y tesorería se encargara de revisar y trasladar a la Dirección cada presupuesto para su aprobación, además velará a lo largo del período la ejecución del mismo.

FUNCIONES DE PUESTOS: la Dirección del Centro de Investigaciones será el ente encargado, mediante un análisis de recursos humanos, de establecer las funciones específicas de cada puesto, esto con el fin de optimizar las cargas de trabajo y eliminar esfuerzos duplicados o compartidos.

SECCIÓN DE SERVICIOS: aumentar la demanda de servicios, buscando e investigando nuevos mercados, aumentando el número de prestaciones de servicios se podrá concebir la idea de financiar cambios necesarios en el CII, como los costos de calidad, la certificación de laboratorios y la actualización de los equipos, lo que provocará un efecto espiral, que atraerá más clientes y más oportunidades de mejora, en todos los ámbitos.

PLANIFICACIÓN: establecer objetivos claros y metas realistas en cada sección, ayudará a la concepción de que con el trabajo en equipo se logrará cumplir, con los objetivos y funciones que dan vida al Centro de Investigaciones de Ingeniería.

## **5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y RETROALIMENTACIÓN**

### **5.1 Controles preventivos**

#### **5.1.1 Personal operativo y administrativo**

##### **CAPACITACIONES Y ADIESTRAMIENTOS**

La encuesta con el personal del CII, muestra que un 79% de los encuestados opina que aunque haya capacitaciones no son suficientes, en uno de los apartados de la encuesta, los trabajadores indican que los temas en que les gustaría ser capacitados son:

- a. Normas aplicadas a ensayos / normalización.
- b. Norma de seguridad e higiene industrial.
- c. Metodología, técnicas y temas de investigación, y
- d. Temas específicos de cada área de trabajo.

Como control preventivo en el área administrativa, es de vital importancia la creación y planificación de programas de capacitación para el personal operativo y administrativo del Centro de Investigaciones de Ingeniería.

### **5.1.2 Organizacionales**

#### INFORMACIÓN SOBRE EL CII:

La identidad del trabajador para con la organización a la que pertenece, produce un efecto de aumento en el interés de mejorar continuamente sus labores, para contribuir con los objetivos perseguidos. Información sobre las funciones, objetivos y planificación del CII, enfocadas a la contribución de cada colaborador o trabajador, le dará una idea de la importancia de sus labores en la persecución de los intereses organizacionales.

### **5.1.3 Individuales**

#### ESPECIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES:

Cada trabajador en el CII deberá conocer sus funciones específicas y la medida de estas en la consecución de los objetivos organizacionales, cada trabajador y sus funciones deberá incluirse en la planificación estratégica de cada área y como estándar de control se evaluará su eficiencia en la ejecución de sus tareas asignadas.

#### BUZÓN DE SUGERENCIAS:

Cada individuo al conocer la incidencia de sus labores en el cumplimiento de los objetivos, encontrará otras maneras de aumentar su eficiencia, por lo que se deberá contar con un sistema simple de sugerencias que la Dirección revisará, evaluará y aprobará cuando sea conveniente.

## **5.2 Medidas administrativas**

### **5.2.1 Presupuestos a corto plazo**

Como parte de prevención de gastos innecesarios, se procederá a evaluar presupuestos de cada área en períodos cortos determinados (semestres o años), la creación de presupuestos a corto plazo permite un mejor control en la ejecución del presupuesto general y nutre grandemente la cultura de la planificación, el cumplimiento de metas y la minimización de pérdidas por costos ocultos.

### **5.2.2 Planeación táctica**

Consiste en tomar decisiones concretas respecto a las funciones de cada sección, las tareas individuales de cada uno de los colaboradores y que estrategias seguir según lo planificado, la planeación táctica no excede por lo general un año de funciones.

Los jefes de área participarán junto con los trabajadores de esta en la concepción de la planeación táctica que incluirá:

- a. Plan táctico: que consiste en estrategias como anticipación a posibles variaciones o cambios en el sector de aplicación del área.
- b. Objetivos cualitativos y cuantitativos del área.

- c. Cursos de acción: actividades que desean realizar o mejora de las actividades actuales.
- d. Crear presupuestos para cada departamento, división o proyecto que se requiera realizar.

### **5.2.3 Sanciones y correcciones**

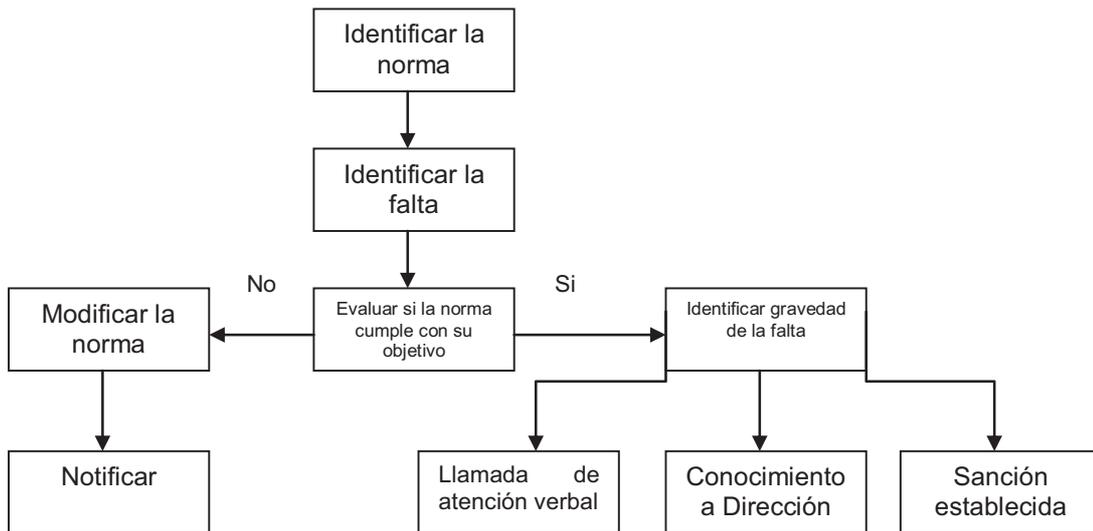
La Dirección del CII, establecerá sanciones a los empleados que no cumplan con las disposiciones normativas que decida tomar en cuenta en el cumplimiento del objetivo de aumentar el nivel de eficiencia del departamento de servicios.

Las sanciones por el incumplimiento de las normas pueden variar según sea la falta y la repetitividad de esta, sin embargo todas deben estar orientadas a corregir el problema.

Las sanciones pueden ir desde llamadas de atención verbales a nivel de áreas hasta conocimientos en la Dirección o suspensión de actividades sin goce de sueldo. Con aprobación del sindicato de trabajadores.

Las medidas de las normas correctivas se efectuarán cuando se dé una falta repetitiva o que involucre a varios empleados, el procedimiento a seguir será el siguiente:

Figura 26. Proceso de sanción y revisión de la norma



#### 5.2.4 Sistema de información

Un efectivo sistema de información aplicable a las características del Centro de Investigaciones de Ingeniería es el Sistema de Automatización de Oficinas también llamados OAS por sus siglas en inglés (*Office Automation System*), que consiste en un sistema informático, con varias terminales (computadoras) conectadas entre sí, compartiendo información, y gestionadas por paquetes de software que incluyan, procesadores de palabras, hojas de cálculo, editor de presentaciones, correo electrónico, correo interno y manejo de base de datos.

Este tipo de sistemas permite compartir rápidamente información clasificada de una manera segura y efectiva, con todas las secciones del Centro y con los clientes, también permite el compartimiento de impresoras, escáner y otros dispositivos disponibles en el CII.

### **5.3 Balanced ScoreCard (cuadro de mando integral)**

#### **5.3.1 Conceptos varios**

Definiciones:

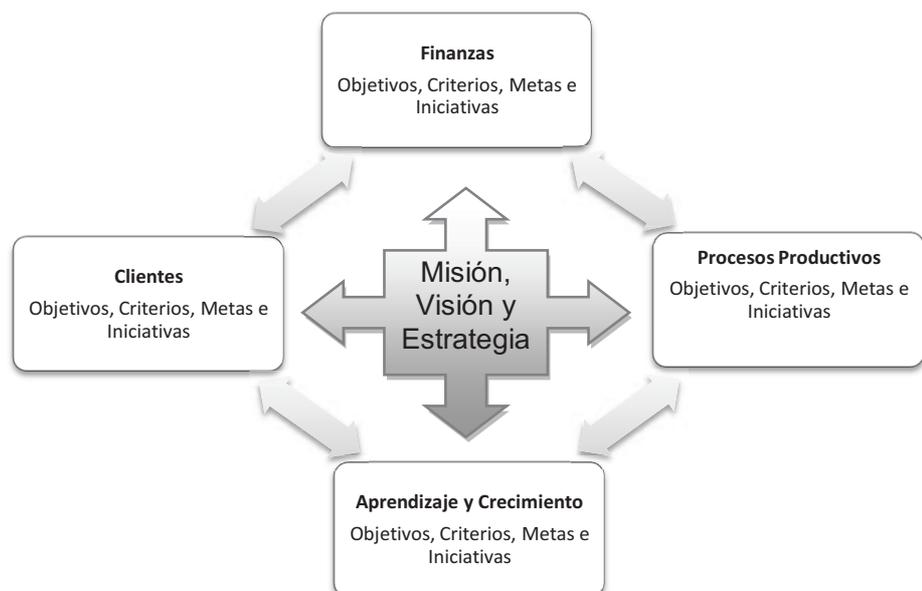
- Método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia.
- Es una herramienta de administración de empresas que muestra continuamente cuándo una compañía y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico. También es una herramienta que ayuda a la compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con la estrategia.
- El BSC es una herramienta revolucionaria para movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo. Permite, tanto guiar el desempeño actual como apuntar al desempeño futuro.

Usa medidas en cuatro categorías: desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de servicios y; aprendizaje y crecimiento; para alinear iniciativas individuales, organizacionales y departamentales e identifica procesos enteramente nuevos para cumplir con objetivos del cliente interno y externo.

### 5.3.2 Método de elaboración

El método más conocido para su elaboración consiste en un cuadro en el que se centra la misión, visión y estrategia general, proveniente de los objetivos, criterios de medición, metas e iniciativas, de cada uno de las 4 categorías de medición de desempeño: financieras, clientes, procesos productivos y crecimiento.

Figura 27. Cuadro de mando integral



### 5.3.3 Aplicación al Centro de Investigaciones de Ingeniería

Como medida de retroalimentación del control se pretende que todas las áreas involucradas en el servicio del CII, creen su propio Cuadro de Mando Integral, utilizando el método anterior.

Dicho método propone establecer para cada una de las 4 categorías, los objetivos, criterios de evaluación, metas e iniciativas, para formular una estrategia que sea acorde a la visión y misión del departamento de servicios.

Tabla IV. Formato para el cuadro de mando integral.

| Para tener éxito en las finanzas.<br>¿Cómo debemos aprovechar al máximo los recursos disponibles? | Finanzas  |           |       |             |
|---|-----------|-----------|-------|-------------|
|   | Objetivos | Criterios | Metas | Iniciativas |
|   |           |           |       |             |
|   |           |           |       |             |
|   |           |           |       |             |

| Para tener éxito como organización<br>¿En qué procesos productivos debemos alcanzar la excelencia? | Procesos Productivos |           |       |             |
|--|----------------------|-----------|-------|-------------|
|  | Objetivos            | Criterios | Metas | Iniciativas |
|  |                      |           |       |             |
|  |                      |           |       |             |
|  |                      |           |       |             |

Continuación

| Para alcanzar la visión del CII<br>¿Cómo mantenemos la capacidad de cambiar y mejorar continuamente? | Aprendizaje y Crecimiento |           |       |             |
|--|---------------------------|-----------|-------|-------------|
|  | Objetivos                 | Criterios | Metas | Iniciativas |
|  |                           |           |       |             |
|  |                           |           |       |             |
|  |                           |           |       |             |
|  |                           |           |       |             |

| Para cumplir con nuestra misión<br>¿Cómo debemos aparecer frente a los clientes? | Clientes  |           |       |             |
|--|-----------|-----------|-------|-------------|
|  | Objetivos | Criterios | Metas | Iniciativas |
|  |           |           |       |             |
|  |           |           |       |             |
|  |           |           |       |             |
|  |           |           |       |             |

Estos cuadros se llenan con información que aporte el equipo en consenso y se coloca alrededor de la estrategia que formularon como se muestra en la *figura 26*.

“De acuerdo a Robert Kaplan y David Norton creadores de BSC, cuando se mide el desempeño regularmente, los ejecutivos comprenden claramente, como dichos sistemas de medición influyen el comportamiento y actuación de los gerentes y empleados”

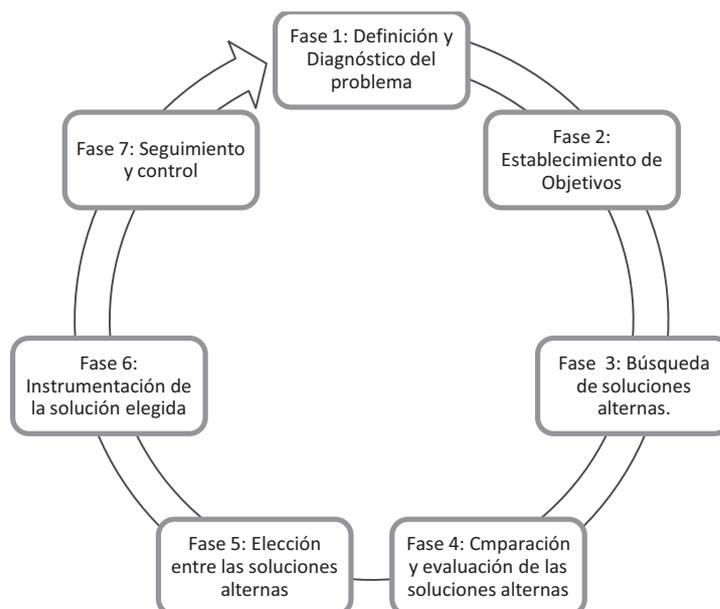
## 5.4 Recopilación de la información

Con un medio efectivo de circular la información se aseguran fuentes para identificar las desviaciones que afecten el rendimiento del CII y sus departamentos encargados de prestar servicios.

Ya con la información precisa de cada área, se identificarán los problemas para utilizar el modelo racional de toma de decisiones a fin de corregir las variaciones que afectan el rendimiento y minimizar su impacto en la organización y sus objetivos.

### 5.4.1 Diagnóstico y corrección de problemas

Figura 28. Modelo racional de toma de decisiones



## **5.5 Automatización del control**

La automatización del control consiste en utilizar la tecnología para que la Dirección como ente regulador de las normas, se involucre lo menos posible en el control y se dedique a cumplir sus objetivos.

Algunos puntos en los que es posible automatizar el control mediante el uso de tecnología disponible son:

### **ENTRADAS Y SALIDAS:**

Existen varios medios electrónicos para controlar las entradas y salidas de los trabajadores, el más sencillo consiste en el marcado de tarjetas especiales con la hora de entrada y salida, que cada trabajador tenga que marcar, y que el jefe de área revise en búsqueda de variaciones en los horarios, para ser corregidos a tiempo.

### **ENVÍO DE INFORMES DE LABORATORIO POR CORREO:**

Al implementar la tecnología en la prestación de servicios, se tendrá acceso a un sistema de entrega de informes vía correo electrónico al cliente, este sistema determinará directamente cuantos informes fueron entregados y contendrá también información sobre los tipos de ensayos que se realizan, el tiempo de servicios desde la orden de trabajo, los materiales usados, el precio del servicios y el total de prestaciones en un período determinado.

## SISTEMA DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICO:

Con la utilización de un sistema de comunicación efectivo, se tendrá menos dificultades para el acceso de informes de rendimiento, informes de gastos o costos, planificación táctica de los departamentos del CII y facilitará su seguimiento.

## CONCLUSIONES

1. Calcular la eficiencia con la que funciona la organización implica establecer sistemas que aún no existen, al instalar dichos sistemas podrá evaluarse en un período definido, teniendo el punto de partida para comparar el desempeño con los períodos siguientes.
2. Crear dentro de las funciones de cada área involucrada a la prestación de servicios, la práctica de planear las actividades en períodos establecidos facilita grandemente el cálculo real de su productividad y en suma de toda la organización involucrada en el funcionamiento del CII.
3. Con el fin de establecer controles eficaces el punto de partida más conveniente es poner interés por las personas que laboran en el Centro, porque son los trabajadores quienes hacen que la organización funcione correctamente, si se comprometen a cumplir con los objetivos establecidos para sus funciones.
4. Al analizar los procesos productivos en la prestación de servicios se encuentra ya cuentan con medidas de calidad internacionalmente reconocidas, sin embargo, es necesario implantar algunas otras para sistemáticamente alcanzar y mantener la certificación de los laboratorios.
5. Como medidas organizacionales para aumentar la eficiencia en la prestación de servicios destacan, la planeación a corto plazo o planeación táctica, creación de presupuestos a corto plazo, el monitoreo de la productividad y eficiencia, sistema de información y controles hacia el mercado meta.

6. Un sistema de comunicación eficiente, podría hacer la diferencia del contacto con los clientes internos y externos, pues permite exponer los alcances de las funciones, comunicar los objetivos y metas, lograr la unificación de esfuerzos, etc., y utilizando los medios disponibles, un sistema de información electrónico, permitiría la comunicación organizacional efectiva.
  
7. La mejora continua requiere de cambios sistemáticos en la prestación de servicios, cambios desde la actitud de las personas que tienen contacto directo con los clientes, mejoras en los procesos productivos y en los sistemas de servicio, todo debe enfocarse a cubrir satisfactoriamente las necesidades del cliente.

## RECOMENDACIONES

1. Atender con más interés los procesos de servicios que generan ingresos, pues al aumentar el número de prestaciones, permitirá generar los medios económicos necesarios para realizar los cambios que se propongan.
2. Establecer de manera indispensable la documentación de todos los procesos de servicios como fuente de análisis en busca de puntos de mejora, como medida de control en las operaciones, como medio para monitorear la productividad de cada área y como punto de partida para iniciar la implantación de la certificación de los laboratorios.
3. Realizar una base de datos de clientes actuales y potenciales, para monitorear continuamente sus necesidades en busca de opciones de mejora, para realizar estudios de mercadeo y buscar el liderazgo en el ámbito nacional.
4. Crear o modificar un de las secciones del Centro de Investigaciones de Ingeniería que tenga a su cargo, la publicidad y propaganda, para aumentar la cartera de clientes y que contribuya a la comunicación interna promoviendo la identidad e imagen de la organización.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Hellriegel / Jackson / Slocum. **Administración de Empresas, un enfoque basado en competencias**. 9na edición, Thomson Learning Iberoamérica.
2. Guarnizo, José V. y Juan J. Jiménez. **Fundamentos de administración de empresas: organización**. Castilla la Mancha: Universidad de Castilla, 1994.
3. Reyes Ponce, Agustín. **Administración de empresas: teoría y práctica**. México: Limusa, 1982.
4. Dessler, Gary. **Administración de personal**. México: Prentice-Hall, 1996.
5. Juran, J.M. y F.M. Gryna. **Análisis y Planeación de la Calidad**. 3ª. Edición. México, McGraw Hill, 1995.
6. Centro de Investigaciones de Ingeniería. **Centro de Investigaciones de Ingeniería**. Guatemala. Facultad de Ingeniería USAC F(315).
7. Gramajo Rodas, Arnoldo Mizael. Diseño de un sistema de mejoramiento y control de calidad en el área de servicios del Centro de Investigaciones de Ingeniería. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería Guatemala, mayo de 2005.
8. Rodas Figueroa, Jorge Mario. Arancel del Centro de Investigaciones de Ingeniería. Tesis de grado, Facultad de ingeniería. Guatemala: USAC, 1974.

9. González García, Lidia Virginia. Actualización del arancel del Centro de Investigaciones de Ingeniería. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería USAC, 2003.
  
10. <http://www.gestiopolis.com>. Varios artículos sobre administración. Diciembre de 2006.
  
11. <http://www.trumpuniversity.com>. Artículo sobre Balanced ScoreCard. Junio de 2007

# ANEXOS

## ANEXO 1: INFORME DE LABORATORIO



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



O.T. No 22499  
No. Informe Lab. 67-07

Interesado: Sección Gestión de la Calidad  
Muestra: 14 muestras de limpiador desinfectantes formulado y 2 comerciales  
Fecha: Guatemala, 28 de noviembre de 2007

Determinación de pH y Evaluación de niveles de espuma

| RESULTADO                  |              | ESPUMA                                    |                           |
|----------------------------|--------------|---|---------------------------|
| Muestra                    | pH           | Dilución 1/1<br>75ml desinf./75ml<br>agua |                           |
|                            |              | Muestra                                   | Volumen de espuma<br>(ml) |
| CII                        | 7,47         | CII                                       | 300                       |
| CII-1                      | 7,68         | CII-1                                     | 300                       |
| CII-2                      | 6,92         | CII-2                                     | 300                       |
| CII-3                      | 7,79         | CII-3                                     | 300                       |
| CII-4A                     | 7,31         | CII-4A                                    | 350                       |
| CII-4B                     | 6,66         | CII-4B                                    | 300                       |
| CII-5                      | 7,13         | CII-5                                     | 275                       |
| CII-6                      | 6,53         | CII-6                                     | 350                       |
| CII-7                      | 8,24         | CII-7                                     | 300                       |
| CII-8                      | 7,32         | CII-8                                     | 300                       |
| CII-9                      | 7,30         | CII-9                                     | 300                       |
| CII-10                     | 8,90         | CII-10                                    | 275                       |
| <b>promedio</b>            | <b>7,437</b> | <b>promedio</b>                           | <b>304,1667</b>           |
| <b>Desviación estándar</b> | <b>0,661</b> | <b>Desviación estándar</b>                | <b>23,4359</b>            |
| Prodelim                   | 6,45         | Prodelim                                  | 325                       |
| Azistin                    | 7,71         | Azistin                                   | 300                       |

Ing. César Alfonso García Guerra  
Jefe  
Sección Química Industrial - CII

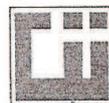
Vo.Bo. Ing. Oswaldo Romo Escobar Alvarez  
Director  
Centro de Investigaciones de Ingeniería CII/USAC

FACULTAD DE INGENIERIA -USAC  
Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12  
Teléfono directo 2476-3992, Planta 2443-9500 Ext. 1502, FAX: 2476-3993  
Página web: <http://cii.usac.edu.gt>

ANEXO 2: ORDEN DE TRABAJO



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA  
Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, C.A.



ORDEN DE TRABAJO

Nº \_\_\_\_\_

LABORATORIO DE: \_\_\_\_\_

INTERESADO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

MUESTRA/EQUIPO: \_\_\_\_\_

Proveedor/Marca y Modelo: \_\_\_\_\_

TRABAJO A EFECTUAR: \_\_\_\_\_

| COSTO DEL TRABAJO: |          | Observaciones: _____ |
|--------------------|----------|----------------------|
| Materiales         | Q. _____ | _____                |
| Mano de Obra       | Q. _____ | _____                |
| Total              | Q. _____ | _____                |

INTERESADO

JEFE DE SECCIÓN

INFORME No. \_\_\_\_\_

COBRABLE SI  NO

TRABAJO O INFORME RECIBIDOS POR:

COSTO: Q. \_\_\_\_\_

(f) \_\_\_\_\_

RAZÓN: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Guatemala, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 200\_\_

Original: Control Secretaría CII (Trabajo terminado)  
Duplicado: Laboratorio que ejecuta el trabajo.  
Triplicado: Control inmediato Secr.

RECIBO: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3: ENCUESTA PARA RECURSOS HUMANOS.



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Centro de Investigaciones de Ingeniería



#### ENCUESTA DE CAPITAL HUMANO

**Instrucciones:** responda las preguntas indicando la respuesta que considere correcta.

M  F Sexo:                      Edad: \_\_\_\_\_                      Estado civil: \_\_\_\_\_

1. ¿Considera que el CII tiene un plan eficiente de seguridad y salud en el trabajo?  
SÍ                                      NO
2. En general, ¿Se siente a gusto con su trabajo en el CII?  
SÍ                                      NO
3. ¿Encuentra su empleo en el CII, como un trabajo estable y conveniente para usted y su familia?  
SÍ                                      NO
4. ¿Cree que la Dirección del Centro de Investigaciones fomenta el compañerismo y el trabajo en equipo entre los trabajadores?  
SÍ                                      NO
5. ¿Considera que recibe un justo reconocimiento por sus labores de parte de sus compañeros y jefes?  
SÍ                                      NO
6. ¿Considera que el ambiente de trabajo es propicio para desarrollar efectivamente sus actividades?  
SÍ                                      NO
7. ¿Cree que la Dirección del CII toma a bien las opiniones y sugerencias de los empleados y las usa en la toma de decisiones?  
SÍ                                      NO
8. ¿Cree que trabajando duro en el CII tiene posibilidades de progresar profesionalmente?  
SÍ                                      NO
9. ¿Considera que el salario recibido es justo en relación a su trabajo y esfuerzo?  
SÍ                                      NO

## GUÍA PARA EL MANEJO DE DATOS:

La encuesta está diseñada con base en la pirámide de necesidades de Maslov, que asegura que cumpliendo con la satisfacción de las necesidades se podrá optar a un óptimo desempeño del capital humano en la organización, dicho desempeño representa un factor de eficiencia.

Con las encuesta llenas se toma los datos separando las preguntas de la siguiente forma:

Preguntas 1,2 y 3, miden la satisfacción de las necesidades físicas y de seguridad en el trabajo.

Preguntas 4,5 y 6, las necesidades sociales o afiliación.

Preguntas 7, 8 y 9 mide la satisfacción de las necesidades de reconocimiento.

Para cada uno de los tres grupos, se toma los resultados de sus tres preguntas respectivas, las respuestas marcadas con SI son puntos positivos y las marcadas NO, son puntos negativos.

Para cada grupo hacer una gráfica con el total de los puntos positivos con el total de puntos negativos, para tener un resultado del estándar de desempeño, hacer un promedio de los porcentajes de las tres gráficas.