



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INDICADORES DE CALIDAD DEL CENTRO DE  
DOCENCIA “ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTA:

ERIKA NALLELY CHÁVEZ GÓMEZ

DIRECTOR DE TESIS: M.I. Á. LEONARDO BAÑUELOS SAUCEDO



MÉXICO, D.F. 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# Índice

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CENTRO DE DOCENCIA “ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE” .....	4
1.1. Historia del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Navarrete Borja” .....	4
1.2. Descripción del Centro de Docencia .....	5
1.3. Sistema de Gestión de la Calidad en el CDD .....	8
1.4. Auditorias en el CDD .....	11
1.5. Revisiones por la Dirección .....	14
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	18
2.1. ¿Qué es calidad? .....	18
2.2. Sistema de gestión de la Calidad.....	20
2.3. Principios de la Gestión de Calidad .....	21
2.4. Proceso de certificación de un SGC.....	24
2.5. Las normas ISO .....	26
2.6. Indicadores.....	28
2.6.1. Qué es un indicador .....	29
2.6.2. Clasificación de indicadores y ciclo de vida.....	30
2.6.3. Metodología para la implementación de sistema de indicadores.....	31
2.6.4. Cuadros de mando .....	34
2.6.5. Seguimiento al sistema de indicadores.....	36
2.6.6. Mejora del sistema.....	37
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CENTRO DE DOCENCIA “ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE” ..	38
3.1. Proceso de Gestión de Recursos .....	38
3.1.1. Descripción del proceso .....	38
3.1.2. Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Gestión de Recursos .....	39
3.2. Proceso de Impartición de cursos .....	57

3.2.1.	Descripción del proceso .....	57
3.2.3.	Análisis de los indicadores del proceso de Impartición de cursos .....	58
3.3.	Proceso de Planeación .....	68
3.3.1.	Descripción del proceso .....	68
3.3.2.	Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Planeación.....	69
3.4.	Proceso de Evaluación y Mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.....	76
3.4.1.	Descripción del proceso .....	77
3.4.2.	Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Evaluación .....	78
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		88
BIBLIOGRAFÍA.....		98

## Índice de Tablas

Tabla 1. “Auditorías internas hechas al CDD”, elaboración propia con información de los reportes de Auditorías .....	11
Tabla 2. “Auditorías por el Instituto Mexicano Nacional de Certificación (IMNC) al SGC del CDD”, elaboración propia con información de los reportes de Auditoría.....	12
Tabla 3. “Revisiones por la Dirección al SGC del CDD”, elaboración propia con información de las Minutas de las Revisiones por la Dirección.....	14
Tabla 4. “Valor para el Factor de ponderación para el indicador eficacia de suministro de recursos (internos)” .....	42
Tabla 5. “Valor para el factor de ponderación para el Indicador Eficacia de Mantenimiento de conservación interno” .....	50
Tabla 6. “Valor para el factor de ponderación para el indicador Eficacia de Mantenimiento de Conservación externo” .....	50
Tabla 7. “Valor para el indicador Eficacia de la capacitación del personal del CDD”.....	55

## Índice de Gráficas

Gráfica 1. “Histórico Indicador Eficacia Suministro de Recursos (internos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD.....	41
Gráfica 2. “Histórico Indicador Suministro de Recursos (externos)”, elaboración propia con información de la Revisiones por la Dirección al SGC del CDD .....	42
Gráfica 3. “Histórico Indicador Suministro de Recursos Internos Sistema SIVALE (Vales Retirados)”, elaboración propia con los resultados de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el análisis estadístico .....	44

Gráfica 4. “Histórico Indicador Suministro de Recursos Internos SIVALE (Vales Pedidos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el análisis estadístico .....	45
Gráfica 5. “Análisis del Indicador Eficacia del suministro de Recursos (externos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y de los resultados del análisis estadístico .....	46
Gráfica 6. “Histórico del Indicador Eficacia de Mantenimiento y Conservación de Infraestructura y Equipos (Internos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD.....	47
Gráfica 7. “Análisis del Indicador eficacia de mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos (internos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el resultado del análisis estadístico realizado al indicador.....	48
Gráfica 8. “Histórico del Indicador Eficacia de mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos (externos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD.....	49
Gráfica 9. “Histórico del Indicador Eficacia de la Capacitación del personal del CDD”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD .....	51
Gráfica 10. “Histórico del Indicador Programa de cursos de Capacitación del Personal(propuesta)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC y el resultado del análisis estadístico realizado al indicador .....	53
Gráfica 11. “Histórico Propuesta para la evaluación de los Conocimientos y Capacitación del Personal del CDD”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el resultado del análisis estadístico .....	56
Gráfica 12. “Histórico del Indicador Porcentaje de utilización de la capacidad máxima programada de acuerdo al número de participantes”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD.....	59
Gráfica 13. “Histórico del Indicador Porcentaje de Profesores capacitados”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	61
Gráfica 14. “Histórico del indicador Grado de Satisfacción del Curso”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD y resultados del análisis estadístico realizado.....	63
Gráfica 16. “Histórico Juicio Sumario” elaboración propia con información de La Evaluación Global de Curso .....	67
Gráfica 17. “Histórico del indicador Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	70
Gráfica 18. “Histórico Indicador Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	70
Gráfica 19. “Historial del indicador Profesores capacitados en el periodo”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	72
Gráfica 20. “Histórico del Indicador Profesores Capacitados en el Periodo”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	72

Gráfica 21. “Resultados del análisis estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área Didáctico-Pedagógica”, elaboración propia .....	73
Gráfica 22. “Resultados del Análisis Estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área Desarrollo Humano”, elaboración propia.....	74
Gráfica 23. “Resultados del Análisis Estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área de Cómputo”, elaboración propia .....	74
Gráfica 24. “Histórico y resultado del análisis estadístico del Indicador Porcentaje de profesores asistentes a los cursos del CDD pertenecientes a la FI”, elaboración propia con información de las Revisiones por la dirección hechas al SGC del CDD .....	76
Gráfica 25. “Histórico del Indicador Porcentaje de cumplimiento de Objetivos y resultado de análisis estadístico”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD.....	79
Gráfica 26. “Histórico del Indicador Evaluación del SGC por parte de la Coordinación General y resultado del análisis estadístico”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	80
Gráfica 27. “Histórico del Indicador Seguimiento y Medición”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD.....	81
Gráfica 28. “Histórico del Indicador Cumplimiento de Mejoras”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD .....	83
Gráfica 29. “Resultado del análisis estadístico hecho al Indicador Cumplimiento de mejoras”, elaboración propia .....	84
Gráfica 30. “Histórico del Indicador Eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad y resultado del análisis estadístico realizado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC.....	86
Gráfica 31. “Medios de Difusión de Cursos”, elaboración propia con Información de la Evaluación Global de Curso .....	94
Gráfica 32. Propuesta de gráfica de Evaluación por sesión, elaboración propia.....	95

## Índice de Figuras

Figura 1. “Organigrama del Centro de Docencia”, fuente Manual de la Calidad del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” de La Facultad de Ingeniería, UNAM, versión 18.4 .....	9
Figura 2. “Ciclo P-H-V-A”, Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en Norma ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC:2008, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. ....	23
Figura 3. “Proceso de Certificación de un SGC”, Guía de Certificación de sistemas de Gestión IMNC .....	25
Figura 4. “Familias de Normas ISO 9000”, Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en Norma ISO 9001:2008, INMC .....	27
Figura 5. “Cadena de valor del producto de las normas ISO 9000”, elaboración propia con información de la página web iso.org .....	28

Figura 6. “Ciclo de vida de un indicador”, apuntes curso Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C.....	31
Figura 7. Propuesta de Formato para Ficha Técnica de Indicador, elaboración propia .....	91
Figura 8. Memoria de Cálculo Global de Indicadores que se utiliza al momento de realizar este trabajo, para la presentación de los resultados de los indicadores en las Revisiones por la Dirección .....	92
Figura 9. Propuesta para presentación del resultado de los indicadores.....	93
Figura 10. “Formato de Evaluación por sesión”, Proceso Impartición de cursos .....	95
Figura 11. Formato Seguimiento de las evaluaciones por sesión .....	96
Figura 12. Propuesta de modificación al formato Seguimiento de las evaluaciones por sesión .....	97

---

## INTRODUCCIÓN

En toda organización cada uno de sus integrantes desempeña una serie de funciones, que en conjunto forman uno o varios procesos; sin embargo, pocas veces se detienen a preguntarse si esas actividades son las necesarias para lograr el objetivo de la organización.

Para cualquier organización es importante medir su desempeño sin distinguir a que actividad se dedique, es decir, conocer el grado de satisfacción del cliente por medio de la identificación de sus necesidades y expectativas sobre el producto o servicio ofrecido; para medir estos parámetros es necesario analizar cómo se relacionan y desarrollan los procesos en función de los recursos que se les asignan.

El Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” (CDD) en búsqueda constante de la mejora continua, así como de la satisfacción de sus clientes (Personal académico) a través su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) se ha propuesto realizar un análisis profundo sobre la eficacia de los procesos que integran dicho sistema y de cómo es que está evaluando su desempeño.

El trabajo que como título tiene “Análisis del Sistema de Indicadores de Calidad del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete” se compone de cuatro capítulos desarrollados como sigue: en el capítulo uno se hace un resumen sobre la historia del Centro de Docencia, así como sus funciones y estructura; haciendo hincapié en lo que al Sistema de Gestión de Calidad se refiere; en el capítulo dos se detalla el marco teórico que se utilizará para el desarrollo del tema a presentar; en el capítulo tres se detalla el análisis de los indicadores para cada uno de los procesos que integran el Sistema de Gestión de la Calidad, así como los resultados y posteriormente se generan las propuestas de mejora, el capítulo cuatro comprende las conclusiones y recomendaciones resultantes de los análisis hechos y enfocados a cumplir con los objetivos planteados.

De este modo se espera que al final de este trabajo se generen propuestas que sirvan de apoyo para optimizar la forma en que se evalúan los procesos en los cuales el CDD tiene la base de su operación, utilizando como instrumentos herramientas estadísticas para los análisis correspondientes; así mismo se hace uso de la Norma ISO 9001:2008, el Manual de la Calidad del SGC del CDD y el material didáctico proporcionado en el Curso *Desarrollo de un Sistema de Indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008*, como principales fuentes de consulta para llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo.

La justificación para el desarrollo del tema en cuestión está basada en el Plan de Trabajo 2011-2015 del Director de La Facultad de Ingeniería Mto. José Gonzalo Guerrero Zepeda en el cual indica la importancia que tiene este espacio dedicado a la formación, desarrollo y capacitación del personal académico, y que en los recientes cuatro años se realizaron casi 400 actos académicos con una asistencia global de 4177 participantes.

---

Por otro lado el Ing. Gonzalo Guerrero, reconoce la recertificación obtenida de su Sistema de Gestión de la Calidad por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, de conformidad con la norma ISO 9001:2008.

Expuesto lo anterior considera que el Centro de Docencia debe involucrarse en las líneas de trabajo que permitan:

- Reforzar las áreas de pedagogía, didáctica, desarrollo humano y de cómputo con personal calificado que sustente la calidad de oferta del CDD.
- Consolidar la tarea de capacitar al personal académico del programa de tutoría.
- Automatizar la actualización del diagnóstico sobre necesidades de formación docente.
- Fortalecer la oferta del CDD con nuevas opciones de formación, por ejemplo, a través de nuevos diplomados, de la educación a distancia, y de la impartición de seminarios y cursos especiales.
- Perfeccionar y promover entre los académicos propios y los de otras entidades análogas el Diplomado en docencia de la ingeniería<sup>1</sup>.

De este modo es necesario llevar a cabo los análisis correspondientes y la identificación las mejoras necesarias para el cumplimiento de dichas líneas de trabajo.

---

<sup>1</sup> Plan de trabajo 2011-2015, Directrices para fortalecer a la facultad de Ingeniería, José Gonzalo Guerrero Zepeda.

---

## **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el control y eficacia de los procesos del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” a través del análisis de los indicadores definidos para cada proceso que integra el Sistema de Gestión de la Calidad del CDD, para determinar si se deben modificar, eliminar o generar nuevos indicadores y cumplir satisfactoriamente con los objetivos establecidos para el CDD.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar que los indicadores de calidad definidos para cada proceso, estén alineados con los objetivos de calidad.
- Revisar el histórico de resultados de las Revisiones por la Dirección de los indicadores y comparar con las metas establecidas para cada uno de ellos; y adecuarlas si se considera necesario.
- Determinar si los indicadores establecidos permiten la obtención de la información necesaria para mejorar la eficacia del SGC del CDD y realizar las modificaciones correspondientes en caso de que así se requiera, en cada proceso que integra el SGC.
- Como resultado de las revisiones al Manual de la Calidad del CDD, se detectaron oportunidades de mejora en su redacción y estructura. Por lo que este trabajo, se empeñará en mejorar la versión 18.4 del manual del Sistema de Gestión de Calidad, vigente al momento de realizar este trabajo.
- Revisar y analizar el contenido, estructura y utilidad de los formatos que se utilizan en los procesos y determinar si requieren cambios, eliminación o adecuación.

## **CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CENTRO DE DOCENCIA “ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE”**

El presente capítulo tiene por objeto mostrar el contexto en el que está inmerso el Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete”, así como la razón de su existencia y de la importancia que tiene para la Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional Autónoma de México; y permitir en los capítulos posteriores contar con la información necesaria para realizar un análisis integral y cubrir los objetivos planteados para este trabajo.

### **1.1. Historia del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Navarrete Borja”**

Como parte del Plan de Desarrollo 1999 – 2003 de la Facultad de Ingeniería; y aún en el periodo de huelga surgen los proyectos prioritarios de la Facultad, entre ellos el Proyecto 3.2 que fue la creación de “El Centro de Docencia” cuyos fines serían:

- Organizar cursos de capacitación para profesores, mediante un programa de actualización en didáctica, desarrollo humano, multimedia, cómputo y tecnología educativa.
- Crear programas para la formación y desarrollo del ejercicio profesional de la docencia en ingeniería con el objeto de mejorar el nivel académico de la FI.
- Programar videoconferencias en las que se difunda los trabajos e investigaciones sobre aspectos docentes realizados por profesores de la Facultad.
- Desarrollar investigación educativa y difundir los avances del proceso enseñanza – aprendizaje.
- Proporcionar asesoría didáctica para la práctica docente, para el uso de las nuevas tecnologías educativas y para la elaboración de material académico: presentaciones multimedia, notas de clase, publicaciones, libros y apuntes.
- Ofrecer el espacio idóneo para que los profesores se reúnan, con el propósito de intercambiar ideas que promuevan el desarrollo de su creatividad gracias a la reflexión de carácter educativo.

Durante este periodo se solicitó a un equipo de docentes acudir a las ciudades de Madrid y Valencia, para recopilar información acerca de los Institutos de Ciencias de la Educación (ICE), de los cuales existía uno en cada facultad o escuela de ese lugar y cuya función era la capacitación y actualización de profesores.

De la información obtenida por los docentes que realizaron la investigación mencionada, destaca la siguiente:

- La formación docente está orientada tanto al aspecto pedagógico como al disciplinar, pero también se imparten cursos orientados a la investigación educativa.
- Los cursos de formación docente son de 150 h en promedio.
- Se reconoce y estimula la participación en proyectos de carácter didáctico.
- Los alumnos que asisten al ICE son principalmente los jóvenes docentes, aunque también tiene gran participación la planta docente de más antigüedad.

- Cuenta con infraestructura propia de aproximadamente 500 m<sup>2</sup>, en donde incluye dos salones totalmente equipados, área de edición de películas y material didáctico, área de grabación y filmación, sala de imprenta y fotocopiado, almacén, área administrativa y cubículos.
- Las universidades cuentan con comedores para profesores y alumnos lo cual fomenta un acercamiento entre la comunidad.

El Centro de Docencia originalmente se presentó como un centro de servicios para los académicos en donde se les apoyaría para mejorar sustancialmente su actividad docente y académica; estaba estructurado por ocho programas que a continuación se mencionan:

- Programa del Diplomado en Docencia de la Ingeniería.
- Programa de actividades de formación complementaria.
- Programa de asesoría docente.
- Programa de información académica.
- Programa de apoyo para el uso de nuevas tecnologías.
- Programa de biblioteca digital.
- Programa de apoyo para la publicación de material académico.
- Programa de servicios generales.

En 2002 se inicia la remodelación de la zona llamada “La Cueva” o “Baticueva”; en una superficie de 460 m<sup>2</sup> a un costado de la Biblioteca “Rivero Borrel”, que incluiría la construcción del Centro de Docencia.

El Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” fue llamado así en honor a su donante, (q.e.p.d.) distinguido egresado de la Facultad, constructor del México actual y constante benefactor de nobles causas universitarias.

El 17 de junio de 2003, El Centro de Docencia se inauguró formalmente, teniendo como Coordinador al Ing. Carlos Sánchez Mejía y Valenzuela, reportando directamente a la Secretaría General e inicia labores con la impartición del “Diplomado de Ateneas” para la secretaría de Marina junto con la División de Ciencias Básicas (DCB) y la División de Ingeniería Eléctrica(DIE).

En junio de 2007, se nombró Coordinador General del CDD al Ing. Á. Leonardo Bañuelos Saucedo, reportando las actividades a la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

## **1.2. Descripción del Centro de Docencia**

El Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” (CDD) es un espacio donde se ofrecen servicios para apoyar la formación, desarrollo y profesionalización de los docentes de La Facultad de Ingeniería y otras instituciones, para mejorar sustancialmente su actividad académica, permitiéndoles intercambiar ideas, impulsar su creatividad y reflexionar sobre su práctica docente a través de programas de Actualización Docente, Formación Didáctica-Pedagógica, Desarrollo Humano, Cómputo para la Docencia y Diplomados.

## Funciones

Las funciones del CDD se han ido modificando de acuerdo a las necesidades que surgen para cumplir con el propósito para el que fue creado, actualmente sus funciones son las que a continuación se mencionan:

- Planear, organizar, promover, impartir y evaluar cursos, talleres, seminarios y/o conferencias para profesores en el área didáctico-pedagógica, de desarrollo humano y cómputo para la docencia.
- Coordinar el programa estructural de formación y actualización docente de la Facultad de Ingeniería en consonancia con el Marco Institucional de Docencia de la UNAM y el perfil profesional del egresado que se pretende formar.
- Dirigir el desarrollo y actualización del Diplomado en Docencia de la Ingeniería y organizar labores de desarrollo académico con sus egresados para aprovechar al máximo sus beneficios.
- Proporcionar las instalaciones, equipo, orientación y servicios de enlace de videoconferencia a los académicos que lo requieran.
- Proporcionar asesorías sobre práctica docente, usos de nuevas tecnologías, elaboración de material didáctico.
- Participar en proyectos de desarrollo y vida académica.
- Realizar todas aquellas funciones que le sean encomendadas por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

## Servicios

El Centro de Docencia ofrece los siguientes servicios:

Capacitación y desarrollo para profesores a través de un programa de mejora continua, que atiende las siguientes necesidades:

- Asesoría didáctico - pedagógica con áreas de trabajo individual o grupal.
- Tecnología educativa
- Multimedia, videoconferencias, información mediante *Touch Screen*
- Computadoras para profesores
- Desarrollo Humano

Mejoramiento del nivel académico a través de un programa de formación y desarrollo para el ejercicio profesional de la docencia en ingeniería, que incluye:

- Realizar videoconferencias
- Difundir los avances del proceso enseñanza – aprendizaje
- Proporcionar asesoría para la práctica docente
- Uso de nuevas tecnologías como presentaciones multimedia.
- Asesoría para la elaboración de material académico: notas de clase, publicaciones, libros y apuntes.

## Instalaciones

El Centro de docencia se encuentra ubicado en el edificio K de La Facultad de Ingeniería, en Ciudad Universitaria, circuito exterior s/n, Colonia Copilco el Alto, Delegación Coyoacán, C.P. 04510 México D.F. en un espacio de 420 m<sup>2</sup>; y cuenta con las siguientes instalaciones:

### Sala de cómputo

- 17 computadoras
- Smart Board (pizarrón electrónico o inteligente)
- Videoprojector
- Enlace con la sala de videoconferencias

### Sala de seminarios

- Cuenta con mobiliario móvil
- 21 mesas individuales
- Tres pizarrones blancos
- Computadora
- Videoprojector y su respectiva pantalla
- Enlace con la sala de videoconferencias

### Sala de Videoconferencias

- Capacidad para 30 personas (asistentes) y 5 ponentes
- Pantalla central
- Video proyector
- Dos televisiones de alta definición
- Dos monitores planos
- 15 circuitos independientes de alumbrado
- Equipos de proyección automatizados y controlados por medio de una interfase móvil.

Tiene la capacidad de conectarse simultáneamente a las aulas de cómputo y de seminarios, a las salas de descanso y de juntas, así como al resto del mundo a través de videoconferencias vía Internet.

### Área de consulta

- Dos módulos de información *Touch Screen*
- *Call Center* para seis computadoras

### Área de descanso

- Terraza
- Sala de espera
- Teléfono
- Revistero
- Televisor (habilitado para recibir la señal de las salas de videoconferencia)
- Cocineta para servicio de café

### 1.3. Sistema de Gestión de la Calidad en el CDD

Tomando como referencia y ejemplo que la UNAM implantó un Sistema de Gestión de la Calidad en las unidades administrativas de la misma, la Facultad de Ingeniería (FI) decidió implementar en el Centro de Docencia (CDD) “Ing. Gilberto Borja Navarrete” el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 orientado a la impartición de cursos para docentes que gradualmente pueda propiciar una sólida formación y desarrollo en los docentes y lograr posteriormente un mejor aprendizaje en los alumnos de nuestra Facultad, en 2007 recibe la constancia de Certificación por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C., posteriormente se logró la recertificación con la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008.

En el 2005 se comienza a trabajar con un asesor del Instituto de Formación, Evaluación y Desarrollo INLAC, con el fin de identificar y definir las actividades y responsabilidades principales, para la elaboración del Manual de Calidad del CDD.

Todo el personal del Centro de Docencia intervino durante el proceso de certificación y en específico dos asesores del INLAC, Ing. Armando Espinosa y la Lic. Leticia Crescencio, así como el Ing. Carlos Morán quien fungió como enlace con el Comité Ejecutivo de Calidad de la FI y también el Ing. Manuel Berlanga quien permitió la comunicación con el IMNC. También participó en la implementación la Dra. Mercedes Irueste realizando además la primera auditoría al sistema.

En noviembre de 2005 el INLAC capacitó a tres auditores internos del SGC en la norma ISO 9001 – 2000, bajo las directrices de norma ISO 19011: 2002, Lic. Martha Rosa Del Moral Nieto, Ing. Martha Elena Guevara Macías y la Ing. Yenni Quintana Sánchez.

#### **Requisitos Generales del Sistema de Gestión de la Calidad del Centro de Docencia y Alcance del SGC del CDD**

El Sistema de Gestión de la Calidad del CDD está basado en un modelo general de procesos, en el que se tienen que identificar los procesos necesarios para la gestión del sistema así como su interacción, asegurar la disponibilidad de recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos; además determinar los criterios y métodos para asegurar que la operación y el control de estos procesos sea eficaz y las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados.

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad es la impartición de cursos en las áreas didáctico-pedagógica, de desarrollo humano y de cómputo, y los procesos identificados para la realización de dichos cursos.

#### **Organigrama del CDD**

El Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete”, está formado por cinco Coordinaciones distribuidas de la siguiente forma:

Coordinación General, la cual establece los criterios para llevar a cabo el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad del CDD, así como las responsabilidades delegadas por la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

Coordinaciones de Formación y Desarrollo, las cuales se encargan del diseño, la planeación, impartición y evaluación de los cursos.

Coordinación de Gestión y Vinculación que es responsable del uso de los recursos que son destinados para el CDD.

El Organigrama es:

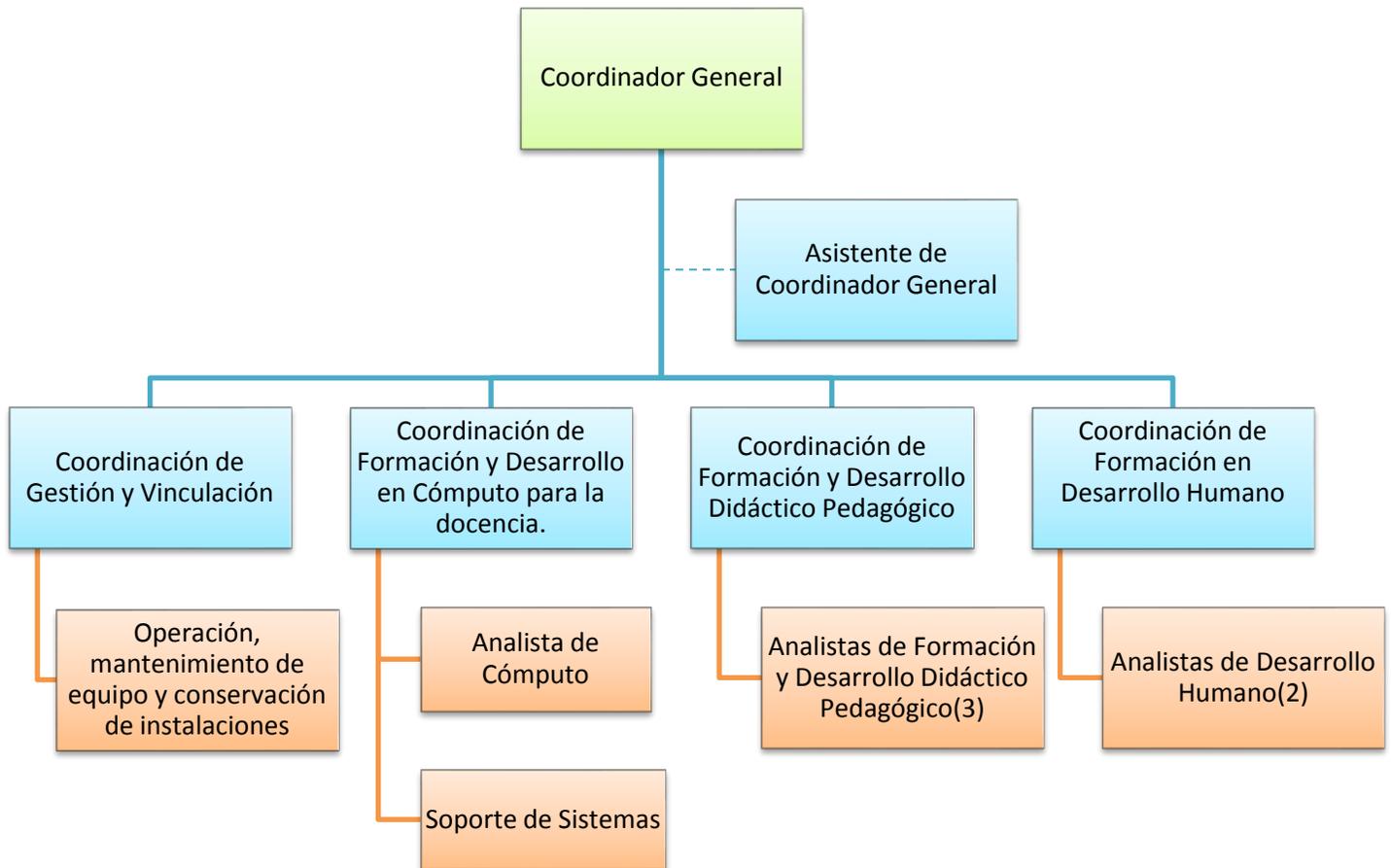


Figura 1. “Organigrama del Centro de Docencia”, fuente Manual de la Calidad del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete” de La Facultad de Ingeniería, UNAM, versión 18.4

### Misión

La misión del Centro de Docencia es formar, desarrollar y profesionalizar al personal académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, mediante la impartición de cursos, talleres, seminarios, conferencias y diplomados, para incidir en sustanciales mejoras en su práctica docente y así colaborar al cumplimiento de la misión de la Facultad de Ingeniería.

### Visión

El Centro de Docencia se vislumbra como una instancia modelo en cuanto a la formación, desarrollo y profesionalización de los docentes en Ingeniería de la UNAM mediante un

trabajo continuo, para lograr docentes desarrollados integralmente y capaces de aplicar las estrategias Didáctico-Pedagógicas y las Tecnologías de la Información y la Comunicación que propicien el aprendizaje significativo de los alumnos.

### **Objetivos de calidad del CDD**

Los objetivos de calidad se establecen de acuerdo a las necesidades detectadas por el CDD, y que deben satisfacerse para poder cumplir con los lineamientos establecidos por la Secretaría de Apoyo a la Docencia, mismos que están enfocados a la capacitación del personal docente de la FI; así como los requisitos a cubrir indicados en la Norma ISO 9001-2008.

Los objetivos de calidad de acuerdo con el manual de la calidad versión 18.4 son:

- Utilizar un mínimo del 50% de la capacidad máxima programada de acuerdo al número de participantes.
- Tener un 90 % de acreditación en los cursos impartidos.
- Lograr un mínimo de 90% de grado de satisfacción de los cursos de acuerdo al porcentaje de recomendación de los participantes.
- Que los profesores asistentes a los cursos del CDD, sean en promedio 90% o más de la Facultad de Ingeniería.
- Alcanzar un indicador de eficacia del 85% o superior.

El indicador de eficacia se obtendrá con el promedio obtenido por los siguientes indicadores de procesos.

- Cumplimiento de Mejoras.
- Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad por parte de la Coordinación General.
- Suministro de recursos internos.
- Eficacia de la capacitación del personal del CDD.
- Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado.<sup>2</sup>

Estos objetivos son cubiertos a través de las actividades definidas por los procesos que conforman el Sistema de Gestión de la Calidad y tanto su eficacia como su eficiencia son medidas por un Sistema de Indicadores.

### **Política de Calidad**

La política de calidad establecida para el CDD y la cual está publicada tanto en su página electrónica, como impresa en el Manual de la Calidad es la siguiente:

---

<sup>2</sup> Manual de la Calidad Versión 18.4

En el Centro de Docencia "Ing. Gilberto Borja Navarrete" estamos comprometidos, trabajando en equipo, a formar, desarrollar y profesionalizar a los docentes de la Facultad de Ingeniería y de otras instituciones atendiendo a sus necesidades, buscando una mejora continua de todos los procesos y cumpliendo con los lineamientos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.

La Secretaría de Apoyo a la Docencia delimita la función del Centro de Docencia a las áreas Didáctico – pedagógica, de Desarrollo Humano y de Cómputo.

#### 1.4. Auditorías en el CDD

En el CDD se realizan auditorías de tipo interno y tercera parte con la finalidad de revisar el estado del Sistema de Gestión de la Calidad, para poder hacer las observaciones correspondientes para asegurar su adecuado funcionamiento y cubrir los objetivos establecidos así como los lineamientos de la Norma ISO 9001-2008.

#### Auditorías Internas:

Tabla 1. "Auditorías internas hechas al CDD", elaboración propia con información de los reportes de Auditorías

Fecha	Líder Auditor	Observaciones
<b>5 octubre de 2006</b>	Ing. Marilú Cruz Bravo	En esta auditoría se indica que no hay conocimiento de los indicadores.
<b>31 mayo de 2007</b>	Ing. Marilú Cruz Bravo	No es clara ni objetiva la metodología empleada para el cálculo de los indicadores establecidos, así como tampoco la ponderación de los parámetros a tomar en cuenta para su cálculo, ni la periodicidad de su cálculo.
<b>19 de junio de 2008</b>	M.E.S. Martha Rosa Del Moral Nieto	Se tiene un cumplimiento total de los requisitos de la norma.
<b>31 octubre de 2008</b>	Ing. Fernando Macedo Chagolla	Se tiene un cumplimiento total de los requisitos de la norma.
<b>13 octubre de 2009</b>	Ing. Mercedes Teresa Bochm Sánchez	Se encuentra una oportunidad de mejora para clarificar la metodología utilizada para la determinación de la eficacia del SGC y de los procesos.
<b>10 septiembre de 2010</b>	Ing. Mercedes Teresa Bochm Sánchez	Encuentran necesario el seguimiento y análisis de la información en la fase de medición que se encuentra el SGC, para poder alcanzar la mejora continua.
<b>25 y 26 de octubre de 2011</b>	M.I. Eduardo Morales Villavicencio	Dentro de los hallazgos se menciona que no se tienen documentados los criterios mínimos y máximos para determinar la capacidad para impartir los cursos (criterios de aceptación y rechazo en los indicadores).

<b>31 de agosto de 2012</b>	Ing. Mercedes Sánchez	Bochm	Octava auditoría interna: Se sugiere fortalecer los mecanismos para la implementación de la mejora continua de productos, satisfacción de clientes, así como el desempeño de procesos y sistema. Clarificar cómo determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurar que la operación, el control y seguimiento de estos procesos son eficaces.
<b>10 de septiembre de 2013</b>	M.I. Eduardo Villavicencio	Morales	Se hacen observaciones sobre la conveniencia de reforzar los indicadores de eficacia, y el cuestionario para medir la satisfacción del cliente no está diseñado para reflejar de manera adecuada la conformidad del servicio y el desempeño de los procesos, el plan de acciones incluye analizar los indicadores y revisar y replantear las preguntas de la evaluación, manteniendo las escalas utilizadas.
<b>10 de septiembre de 2014</b>	Q.F.B. Patricia Domínguez Quiñones	Jeane	No se detectaron no conformidades, en general se encuentra que se cumple con los requisitos de la norma ISO 9001:2008. Se identifica que falta actualizar los formatos para registro, y dentro de las acciones se sistematiza el formato de indicadores para visualizar su cumplimiento.

### Auditorías de tercera parte por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC)

Tabla 2. “Auditorías por el Instituto Mexicano Nacional de Certificación (IMNC) al SGC del CDD”, elaboración propia con información de los reportes de Auditoría

Fecha	Elaboró	Observaciones
<b>20 de septiembre de 2007</b>	Ing. Blanca Estela Vieyra Vieyra	1ª auditoría de vigilancia: No se detectaron no conformidades Los procesos alcanzaron lo planeado, estos se miden semestralmente y se tienen un seguimiento de ellos con la finalidad de aplicar acciones en el periodo de su ejecución.
<b>11 y 12 de noviembre de 2008</b>	Arturo García Segoviano	2ª y 3ª de vigilancia: No se registraron no conformidades Reforzar el análisis de la información que resulta de la evaluación de los procesos a través de los indicadores de desempeño, con la finalidad de facilitar la identificación de oportunidades de mejora continua del sistema.

			Los indicadores que se revisaron cumplen con los objetivos establecidos, de la misma forma los planes de revisión y mejora cuando estos no son cumplidos
<b>21 octubre de 2009</b>	Ing. Reyna Carreño Pérez		Informe de auditoría de etapa 1: En relación a la medición, análisis y mejora el CDD cumple con los objetivos establecidos y está en condiciones de seguir a la etapa 2 de la auditoría.
<b>26 octubre de 2009</b>	Ing. José Luis Sandoval L.		Informe de auditoría etapa 2: Reforzar el establecimiento de métodos o herramientas estadísticas para el análisis de los procesos Es necesario que el SGC genere evidencia de requisitos establecidos para el evaluación de proveedores
<b>18 y 19 de noviembre de 2010</b>	Ing. Blanca Estela Vieyra Vieyra		Informa auditoría etapa 2: Se menciona que las metas tanto en la eficacia de capacitación como en la evaluación al SGC no se alcanzaron por lo que es necesario reforzar el grado de control que se tiene sobre ellos.
<b>6 de diciembre de 2011</b>	Ing. María de Lourdes Zarco Castillo		Segunda auditoría anual de vigilancia Se encuentra como acción de mejora fortalecer la información de entrada para la Revisión por la Dirección, para el caso de los cambios que podrían afectar al SGC.
<b>22 y 23 de octubre de 2012</b>	Lic. Luz María Carranza García		Segunda auditoría de recertificación Se observa la importancia de fortalecer los mecanismos para la implementación de la mejora continua de los productos, satisfacción del cliente, desempeño de procesos y sistema. Se sugiere como mejora aprovechar el universo potencial de clientes que tiene el CDD y no limitarse a al promedio de 300 clientes.
<b>11 y 12 de noviembre de 2013</b>	Ing. María Elidé Sánchez		Primera auditoría de vigilancia anual No se detectaron no conformidades. Se analizará la conveniencia de aumentar la meta establecida de algunos indicadores.
<b>14 de noviembre de 2014</b>	Lic. Nellie Cruz Sosa		Auditoría etapa dos, no se registraron no conformidades; Se revisaron las acciones de mejora y se observó que se atendieron adecuadamente tanto los documentos correspondientes como los indicadores. Se revisó el uso del logo/marca del IMNC e IQNet.

### 1.5. Revisiones por la Dirección

Como parte de los requisitos establecidos por la Norma ISO 9001-2008, para la revisión del SGC, seguimiento y mejora:

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurar la eficacia y la mejora continua, en relación a los requerimientos de los clientes así como por la Norma. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.

De acuerdo con la norma ISO 9001-2008 los resultados de la revisión por la dirección incluyen todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- La eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad y sus Procesos, analizando los resultados de los indicadores, para tomar las acciones que permitan mantenerla.
- Mejora del servicio en relación con los requisitos del cliente.
- Necesidades de recursos.
- Puntos Varios. Permite registrar cualquier acontecimiento suscitado en el periodo de evaluación y que no haya sido contemplado como información de entrada al SGC o, no haya sido planeado.

Los resultados obtenidos están plasmados en la “Minuta para Revisión por la Dirección”.

En la Tabla 3, se muestra un resumen de los resultados de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC.

Tabla 3. “Revisiones por la Dirección al SGC del CDD”, elaboración propia con información de las Minutas de las Revisiones por la Dirección

Número de revisión	Observaciones
<b>1ª Revisión</b>	<p>El SGC muestra incumplimiento de metas en diversos indicadores correspondientes a los procesos así como a la eficacia y cumplimiento de objetivos, por lo que se revisarán los criterios de evaluación así como las metas.</p> <p>El indicador referente al incremento de profesores capacitados, correspondiente al proceso de impartición de cursos, no cumplió su meta.</p> <p>Se revisaron los criterios de aceptación de los cursos y haciendo un análisis de la desviación estándar para dichos criterios se propone bajar las metas de 95% a 90%.</p> <p>Las solicitudes de mantenimiento están muy por debajo de lo esperado y se debe estudiar si se debe mantener la meta en 90% o bajarla a 80%.</p>
<b>2ª Revisión</b>	<p>Se estudiaron los criterios de aceptación de los cursos y haciendo un análisis de las desviaciones estándar de cada área y verificando las evaluaciones finales de cursos se propone bajar las metas al 90%.</p>

	<p>Las solicitudes de mantenimientos internos están muy por debajo de lo esperado y se analiza si se debe mantener la meta en 90% o bajarla a 80%. Del programa de capacitación del personal se verificó que no existió más que un cumplimiento de 80% de lo planeado.</p>
<b>3ª Revisión</b>	<p>Los indicadores que se afectaron más fueron los del proceso de Gestión de Recursos ya que no se cumplieron las metas de todos los indicadores. Por otro lado los indicadores de eficacia, así como de cumplimiento de objetivos tienen fluctuaciones que no afectan de forma significativa; sin embargo se deben verificar las metodologías que se utilizan para la evaluación y adecuar las metas.</p>
<b>4ª Revisión</b>	<p>En esta revisión se vieron afectados diversos indicadores tanto de eficacia del SGC como de los procesos entre los más sobresalientes están los siguientes: el indicador de cursos impartidos está un 10% por debajo de la meta por lo que se debe verificar la cantidad debida de cursos a programar, del mismo modo el indicador de profesores capacitados, cumplimiento. El resto de los indicadores se vieron superados nuevamente en sus metas.</p>
<b>5ª Revisión</b>	<p>La evaluación del SGC se cumplió en un 100%. Los indicadores tanto de eficacia como de procesos en su mayoría se cumplieron y superaron la meta establecida. No se cumplió el indicador de Porcentaje global de cursos impartidos en relación a lo planeado, este comportamiento se da por segunda vez, por lo cual se realizará un análisis para determinar las acciones pertinentes y alcanzar la meta. El manual de la calidad no requiere modificaciones.</p>
<b>6ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de eficacia del SGC se vieron afectados de modo que no se cubrieron las metas establecidas para este conjunto de indicadores. Se requiere revisar la pertinencia de bajar el porcentaje del indicador de cumplimiento de objetivos a 75%. De la revisión al manual de la calidad se observó que se debe realizar la adecuación a la nueva versión de la norma, es decir a la ISO 9001:2008.</p>
<b>7ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de eficacia del SGC se vieron superados en sus metas excepto uno que fue el de cumplimiento de objetivos ya que no se superó el número de profesores capacitados. Los indicadores de procesos se cumplieron de acuerdo con las metas establecidas, de la misma forma los indicadores de objetivos de calidad. Se levantó una acción correctiva para el indicador de capacitación, así como para el cumplimiento de objetivos. Respecto al manual de la calidad no se realizaron modificaciones.</p>
<b>8ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de los procesos, así como los correspondientes a los objetivos de calidad, superaron las metas establecidas. El indicador eficacia de capacitación del personal no se cumplió pues arrojó 17 puntos de demérito, sin embargo el SGC sigue mostrando eficacia ya que se logró superar la meta por 6 puntos porcentuales. Se generaron acuerdos para el análisis de los indicadores tanto de cumplimiento de objetivos, como del procesos de Gestión de Recursos, para llevar a cabo las acciones pertinentes y evitar el incumplimiento de las metas establecidas.</p>
<b>9ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de eficacia del SGC se cumplieron y superaron las metas establecidas, y de la misma forma los correspondientes a los procesos, por lo</p>

	<p>que se buscará mantenerlos así.                  No se realizaron cambios en el manual en este periodo.                  Se levantaron dos acciones de mejora con la finalidad de facilitar el análisis de la información que generan los indicadores y así tomar decisiones encaminadas a la mejora continua.</p>
<b>10ª Revisión</b>	<p>La eficacia del sistema se ha tenido un incremento de tres puntos, de acuerdo al periodo pasado. La satisfacción de los usuarios se ha mantenido en relación al periodo anterior y respecto a las necesidades de recursos se mantiene una asignación presupuestal para pago de instructores y un presupuesto operativo para el mantenimiento de instalaciones e infraestructura.</p>
<b>11ª Revisión</b>	<p>Los indicadores relacionados con los objetivos de calidad así como los correspondientes a la eficacia del SGC superaron sus metas. Para el resto de los procesos se también se cumplieron las metas establecidas.                  Se derivó un acuerdo que incluye la revisión de los indicadores y se realizará un estudio estadístico para adecuar las metas de los indicadores relevantes.</p>
<b>12ª Revisión</b>	<p>Los indicadores correspondientes a los objetivos de calidad se superaron mientras que el indicador de Evaluación del SGC por parte de la coordinación general, no se cumplió. Los indicadores de procesos se encuentran dentro de los parámetros establecidos para no levantar acciones.                  Se considera que con los resultados obtenidos se tiene un SGC eficaz, satisfaciendo los requisitos del cliente.                  Se propone disminuir en un 5% el porcentaje de asistencia a los cursos con la finalidad de dar mayor flexibilidad a los cursos de cuatro sesiones.</p>
<b>13ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de los procesos y conformidad del servicio se cumplieron satisfactoriamente.                  Dentro de las recomendaciones para la mejora se levantó una acción que considera la propuesta hecha en este trabajo para el indicador de “Eficacia de la capacitación del personal del CDD”, en la que se consideraron otros parámetros para complementar dicho indicador. Del mismo modo se levantó otra acción para realizar un análisis completo de los indicadores del proceso de Gestión de Recursos.</p>
<b>14ª Revisión</b>	<p>Los indicadores correspondientes al desempeño de los procesos y conformidad del servicio se cumplieron de forma satisfactoria.                  Los indicadores de Eficacia del SGC se observaron por encima de las metas establecidas.                  Se sugiere hacer una revisión general de los procesos para asegurar que los indicadores establecidos sean los adecuados para el óptimo funcionamiento del SGC del CDD.                  Para el cálculo del indicador de Capacitación de profesores se considerarán los “asistentes” a los cursos, y se hará la descripción del proceso, así como en las memorias de cálculo de las tres áreas de formación en el CDD.</p>
<b>15ª Revisión</b>	<p>Los indicadores que se refieren al desempeño de los procesos y conformidad con el servicio se encuentran dentro de los límites permitidos.                  En relación a los objetivos de Calidad algunos indicadores no se cumplieron sin embargo se logró la meta establecida, se generaron dos mejoras para la eficacia del SGC en el que se deben generar al menos dos mejoras en el periodo de evaluación, y asegurar un número mínimo de 260 profesores acreditados en el periodo de evaluación.                  Con respecto al indicador de Suministro de recursos para el manejo de los SIVALE se realizó una modificación en el cociente de dicho indicador.</p>

	<p>Se acordó revisar los indicadores de eficacia que sean más representativos. Se observó la necesidad de generar un indicador que proporcione información con mayor exactitud sobre la papelería interna, implementando un inventario ABC.</p>
<b>16ª Revisión</b>	<p>Los indicadores de desempeño de los procesos y conformidad con el servicio se cumplieron de manera satisfactoria en su mayoría, se menciona que para mejorar la eficiencia del SGC y los procesos se replanteará el indicador de suministro de recursos (internos); por otro lado se generó el indicador Número de participantes acreditados y el acuerdo sobre el planteamiento de un indicador que muestre si se capacitó el personal sobre calidad y hacer un análisis del indicador Programa de cursos de capacitación personal. También se acuerda la homologación de la tabla de indicadores de los procesos para evitar confusiones.</p>
<b>17ª Revisión</b>	<p>El periodo de evaluación concluye con una eficacia del 94%, superando la meta del 80%; sin embargo como parte de los acuerdos generados se deben tomar acciones para aumentar el número de participantes asistentes así como las constancias emitidas.</p>

De acuerdo con los resultados obtenidos de las Revisiones por la Dirección y específicamente el acuerdo derivado de la decimoprimer Revisión que hace referencia al análisis estadístico de indicadores que dan lugar a la evaluación del SGC; este se llevará a cabo para determinar cuáles necesitan adecuaciones en sus metas, en la forma de calcularse o incluso generar nuevos indicadores, ya que como se describe en la tabla 3 en la mayoría de veces se han superado las metas establecidas, y se ha detectado que algunos parámetros no se han tomado en cuenta para llevar a cabo la evaluación de los procesos.

---

## CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

En este capítulo se hace referencia a la metodología que se utilizará para realizar el análisis de los indicadores del SGC del CDD, iniciando con los conceptos de Calidad y Sistema de Gestión de la Calidad, el proceso para la Certificación bajo la norma ISO 9001:2008; posteriormente la importancia y ventajas del desarrollo de un Sistema de Indicadores para un SGC; así como el proceso de implementación y su seguimiento.

### 2.1. ¿Qué es calidad?

#### Visión histórica de la calidad

La inquietud que ha sentido el hombre por la calidad se remonta claramente a través del tiempo, y si bien se puede decir que la perspectiva de la Calidad no ha aparecido en un momento histórico preciso, la calidad y su necesidad, concepto que ha ido evolucionando hasta nuestros días han estado presentes siempre, si bien la forma de gestionarla y la importancia que se le ha concedido no ha sido siempre la misma. Así se puede resumir que las etapas fundamentales en el movimiento de la calidad son:

- Inspección
- Control estadístico de la calidad
- Aseguramiento de la calidad
- Gestión de la calidad<sup>3</sup>

#### Definiciones de calidad según varios autores

El concepto formal de calidad cambia de acuerdo con el autor ya que es una apreciación subjetiva de cada uno de ellos, los más conocidos lo definen como se menciona a continuación:

- Según Walter Shewhart, hay dos aspectos comunes de la Calidad, uno de estos tiene que ver con la consideración de que la calidad de una cosa como una realidad objetiva, es decir, independiente de la existencia del hombre. El otro tiene que ver con lo que pensamos, sentimos, o percibimos como resultado de la realidad objetiva. En otras palabras, hay un lado subjetivo de la calidad; este concepto subjetivo de Calidad está estrechamente relacionado con la utilidad o el valor de alguna propiedad física y objetiva que pueda tener algo por sí solo.
- Para Joseph M. Juran la calidad es adecuación al uso, diferenciándose varios aspectos del producto que el usuario puede reconocer para comprobar si realmente le son de utilidad.

---

<sup>3</sup> José Ruiz-Canela López, “La gestión por Calidad Total en la empresa moderna”, Alfaomega grupo editor S.A. de C.V., México 2004, pág. 2

J. M. Juran clasifica los aspectos o características del producto en diferentes especies:

- a) Contractuales: previsión de garantías, servicio de mantenimiento, etc.
  - b) Éticas: amabilidad del personal en su trato con el cliente, honradez en los trabajos realizados, en la información dada por el producto, etc.
  - c) Psicológicas: belleza, olor, sabor, originalidad, etc.
  - d) Tecnológicas: dureza, flexibilidad, etc.
  - e) Temporales: rapidez de servicio, fiabilidad, durabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, etc.
- Philip B. Crosby daba la siguiente definición: la calidad es la conformidad con los requerimientos claramente establecidos, es decir, recoger las especificaciones iniciales del cliente, y transformarlas en un formato técnico, considerando que sólo es posible garantizar las conformidades pactadas con la adecuada prevención de fallos:
    - a) Conformidad del diseño a los requisitos del cliente.
    - b) Conformidad del producto fabricado y entregado posteriormente, con relación al diseño y especificaciones iniciales.
    - c) Conformidad del servicio prestado, con relación al pactado inicialmente con el cliente.

Algunas definiciones breves del concepto de calidad son:

- Deming: la calidad se refiere a “un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo, adecuado a las necesidades del mercado”.
- Juran: la Calidad como “adecuación al uso, satisfaciendo las necesidades del cliente”.
- Crosby: el concepto de Calidad gira en torno a la “conformidad con las especificaciones”.
- Feigenbaum: la Calidad refiere a la “satisfacción de las necesidades del cliente”.
- Taguchi: La Calidad está relacionada con la “pérdida económica que un producto impone a la sociedad desde el momento de su expedición”.<sup>4</sup>

Las normas que consolidan la definición de calidad en el ámbito internacional son las denominadas ISO 9000, y que se asumen en México con el nombre de NMX-CC-9000-IMNC-2008, Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario, que dice:

- ***La Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos.***<sup>5</sup>

<sup>4</sup> José Ruiz-Canela López, “La gestión por Calidad Total en la empresa moderna”, Alfaomega grupo editor S.A. de C.V., México 2004, pág. 17

<sup>5</sup> ISO 9000:2008/NMX-CC-9000-IMNC-2008 “Sistema de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario”

## 2.2. Sistema de gestión de la Calidad

La implementación de un sistema de gestión de Calidad requiere de una actitud proactiva de autoanálisis y de proposición de objetivos permanentemente, así como la implicación de todos los miembros de la organización, y muy especialmente de la alta dirección, que es la que debe liderar la gestión de calidad.<sup>6</sup>

ISO define un sistema de la calidad como: la estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para la implementación de la calidad, y está compuesto por todas las acciones que se realicen en materia de calidad; contando además, con un apoyo documental que va reflejando las ampliaciones del sistema, para poder alcanzar los objetivos de la calidad.

***Sistema de gestión de Calidad: “Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.”***

La gestión de calidad tiene en cuenta todos los aspectos económicos y es responsable de todos los niveles directivos y su implantación involucra a todos los miembros de la organización, su implementación se realiza mediante:

- La planificación de la calidad.

“Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad”<sup>7</sup>

- El control de la calidad.

Consiste en aplicar una serie de técnicas y realizar determinadas actividades, encaminadas a ejecutar el seguimiento de un proceso o servicio, y a eliminar las causas de un funcionamiento erróneo o inadecuado.

- El aseguramiento de la calidad.

Se definen como el conjunto de acciones planificadas e implantadas sistemáticamente dentro de un sistema de calidad para proporcionar confianza interna y externa

- La mejora de la calidad.

---

<sup>6</sup> Marta Sanguesa Sánchez, Ricardo Mateo Dueñas, Laura Ilzarbe Izquierdo, “Teoría y Práctica de la calidad”, Thomson International Editores, España 2006, pág. 23.

<sup>7</sup>ISO 9000:2005/NMX-CC-9000-IMNC-2008 “Sistema de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario”

“Parte de la gestión de calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad”<sup>8</sup>

Los requisitos mencionados pueden estar relacionados con cualquier aspecto como la eficiencia o eficacia.

### **Objetivos de un Sistema de Gestión de la Calidad**

Un objetivo es algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad, estos generalmente se basan en la política de calidad de la organización, un logro que se espera a través de la planificación y al que son dirigidos todos los esfuerzos.

El concepto de objetivo es de aplicación muy amplia y su uso se extiende igualmente al campo de calidad. De acuerdo a este concepto los directivos establecen objetivos medibles y coherentes con la política de calidad. El concepto es efectivo si los objetivos están bien definidos y son comunicados de tal manera que el personal de la organización puede contribuir a su logro.

Se considera que un objetivo debe ser:

- Medible, es decir se puede conocer el grado de consecución
- Óptimo
- Mantenable.
- Legítimo
- Inteligible
- Alcanzable<sup>9</sup>

Un objetivo:

Necesita demostrar que es capaz de proporcionar regularmente productos o servicios que satisfagan los requisitos legales, del cliente y reglamentarios aplicables.

Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de:

- a) Un sistema eficaz
- b) Procesos de mejora continua del SGC y
- c) El aseguramiento de la conformidad de los requisitos del cliente y jurídicos aplicables <sup>10</sup>

### **2.3. Principios de la Gestión de Calidad**

Estos principios pueden ser utilizados por la alta dirección como un marco para guiar a sus organizaciones hacia un mejor desempeño. <sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> ISO 9000:2005/NMX-CC-9000-IMNC-2008 “Sistema de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario”

<sup>9</sup> ISO/TR 10013:2001, COPANT/ISO 10013-2002 NMX-CC-10013-IMNC-2002 “Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad”

<sup>10</sup> ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC: 2008 Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C, 2010. “Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad”

Principio 1: Enfoque en el cliente

Principio 2: Liderazgo

Principio 3: Participación de las personas

Principio 4: Enfoque basado en procesos

Principio 5: Enfoque de sistema para la gestión

Principio 6: Mejora continua

Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones

Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores

### **Enfoque de Sistemas**

Representa la interacción y los vínculos entre los procesos que forman parte del sistema de gestión de la calidad considerándolos como un todo, no en la suma de sus partes, y que se identifican de acuerdo al alcance del sistema, tomando en consideración la satisfacción del cliente, los propósitos y los objetivos de la organización incluyendo los relacionados con la mejora continua. Los procesos se clasifican en cuatro grupos básicos.

1. Responsabilidad de la dirección.  
 Aquellos procesos que están vinculados al ámbito de la responsabilidad de la dirección.
2. Gestión de los recursos.  
 Son aquellos procesos que permiten llevar a cabo la producción y/o la presentación del servicio.
3. Realización de producto.  
 Son aquellos procesos que permiten llevar a cabo la producción y/o la prestación del servicio.
4. Medición, análisis y mejora.  
 Aquellos procesos que permiten hacer el seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.

### **Enfoque de procesos**

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos, permite aumentar la satisfacción del cliente, mediante la determinación y gestión de sus actividades. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se le puede considerar como un proceso.

---

<sup>11</sup>[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_and\\_leadership\\_standards/quality\\_management/gmp.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management/gmp.htm) Jueves 04 de Agosto de 2011, 23:32.

El modelo de proceso destaca que se aplique el enfoque de sistemas para la gestión dentro de la organización, que identifique y controle las interacciones de los procesos y que se realice la gestión de los procesos, para alcanzar la eficacia y la eficiencia de la organización.

### El ciclo P-H-V-A

Una de las principales herramientas para la mejora continua es el Ciclo Deming o también nombrado ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar). En realidad el ciclo fue desarrollado por Walter Shewhart, el cual dio origen al concepto. Sin embargo los japoneses fueron los encargados de darlo a conocer al mundo, nombrándolo así en honor al Dr. William Edwards Deming.<sup>12</sup>

El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización, y en el sistema de procesos como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en los otros procesos del sistema de gestión de calidad.<sup>13</sup>



Figura 2. “Ciclo P-H-V-A”, Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en Norma ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC:2008, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.

<sup>12</sup> <http://www.herramientasparapymes.com/herramienta-para-la-mejora-continua-ciclo-deming>, 25 de octubre de 2013.

<sup>13</sup> Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en NORMA ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC:2008, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C, 2010.pag 32-33

- Planificar: Establecer los objetivos de los procesos necesarios para entregar los resultados en concordancia con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: Implementación los procesos
- Verificar: seguimiento y medición de los procesos y el producto respecto a la política, objetivos y requisitos, informar los resultados.
- Acciones para mejorar continuamente el desempeño del proceso.

### **Qué beneficios tiene implementar un SGC**

- Clientes y usuarios tienen la certeza de que se les cumplen sus requisitos y el producto o servicio se encuentra disponible cuando se le necesita (ofrecer un servicio de calidad, confiable y eficaz).
- Aumentar la satisfacción y fidelidad de los clientes.
- Generar la recomendación de la organización, productos y/o servicios
- El personal mejora sus condiciones e incrementa las satisfacción de lo que hace.
- Aseguramiento de la salud, seguridad, estabilidad del empleo.
- Los proveedores y socios gozan de estabilidad, crecimiento, entendimiento mutuo y comparten sus metas.
- Mejora continua.
- La sociedad tiene confianza de la aplicación de los requisitos legales.
- Incrementar sus ingresos y participación en el mercado.
- Contar con una ventaja competitiva para beneficio de sus clientes, proveedores y partes interesadas a nivel nacional e internacional.
- Optimización de recursos.
- Posibilitar la exportación de sus productos y/o servicios.

### **2.4. Proceso de certificación de un SGC**

La certificación de un SGC hoy en día es una excelente ventaja competitiva que le permite garantizar a los clientes, proveedores y partes interesadas que ofrece servicios y/o productos de calidad y confiables.

El objetivo principal es mejorar la satisfacción de los clientes a través de la ejecución eficaz y eficiente del sistema, incluyendo procesos de mejora continua, que cumple con la normatividad y legislación correspondiente.

Las normas Directrices para los planes de calidad y directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad ISO/TR 10013:2001 COPANT/ISO 10013-2002 NMX-CC-10013-IMNC-2002, exigen que todo Sistema de Gestión de la Calidad sea plasmado documental y formalmente, materializándolo en una estructura documental en la que se especifiquen las responsabilidades relacionadas con cada tarea de la organización, los

recursos humanos y materiales que se debe emplear, y la forma de ejecutar dichas tareas. Para ello la organización contará con documentos y registros.

La Figura 3 resume el proceso de certificación de un SGC.

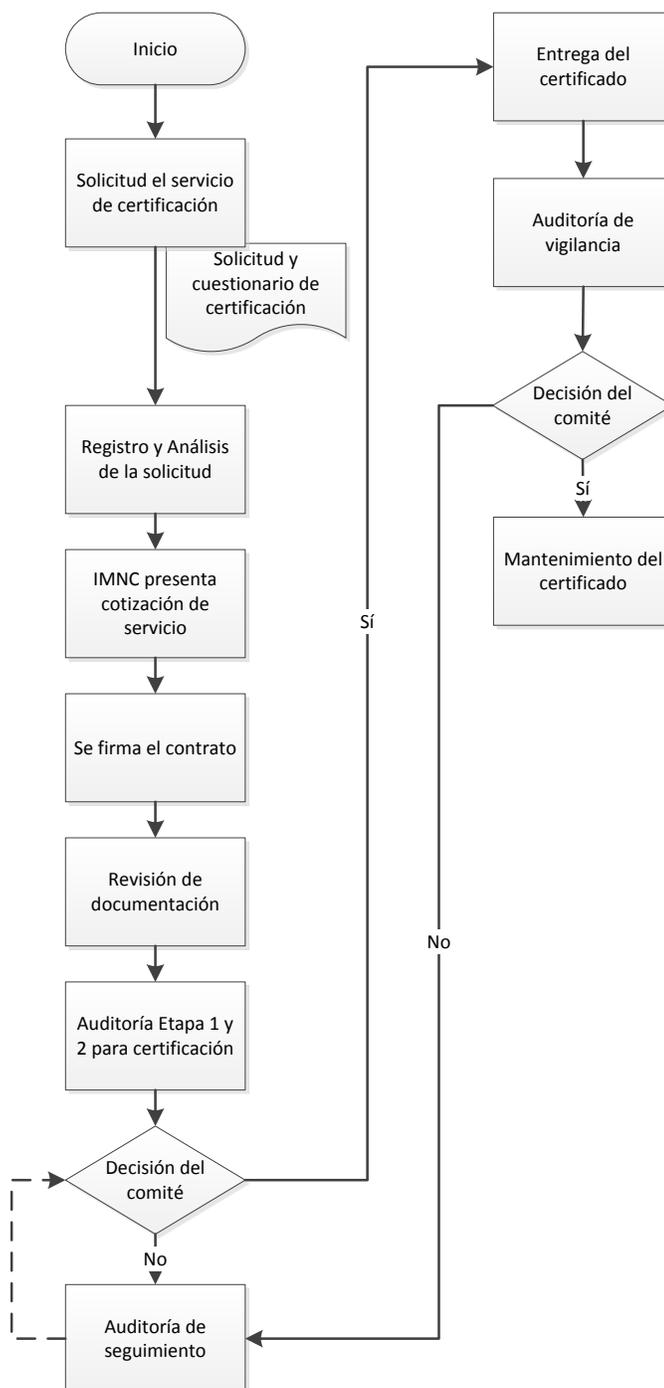


Figura 3. “Proceso de Certificación de un SGC”, Guía de Certificación de sistemas de Gestión IMNC

## 2.5. Las normas ISO

La Organización Internacional de Estandarización (ISO), es un organismo internacional normalizador que tiene su sede en Ginebra Suiza, y trabaja mediante comités, subcomités y grupos de trabajo. Actualmente está integrado por más de 140 países y tiene más de doscientos comités trabajando en diversos temas, el ISO TC / 176 es el comité encargado de elaborar las normas de sistemas de calidad de la serie 9000.

### La familia de normas ISO 9000

La familia ISO 9000 de normas representa un consenso internacional sobre buenas prácticas de gestión de calidad. Se compone de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión de calidad y de las normas de apoyo.

Apareció por primera vez en 1987 teniendo como base una norma británica (BS), y su uso se extendió principalmente a partir de su versión de 1994, actualmente tiene las siguientes versiones: ISO 9000:2005, ISO 9001:2008, ISO 9004:2009.

La norma ISO 9000 aunque es una norma internacional una vez que se adopta a nivel nacional se registra como una NMX y como se indica en el Artículo 51-A.- de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización: “las normas mexicanas (NMX) son de aplicación voluntaria. En México, actualmente, a la familia ISO 9000 se le registra a nivel internacional como ISO 9001:2008, a nivel regional como COPANT/ISO 9001-2008, y a nivel nacional como NMX-CC-9001-IMNC-2008. La familia ISO 9000 está constituida por las normas de la Figura 4<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en NORMA ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC:2008, INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN A.C, 2010.Pag 16

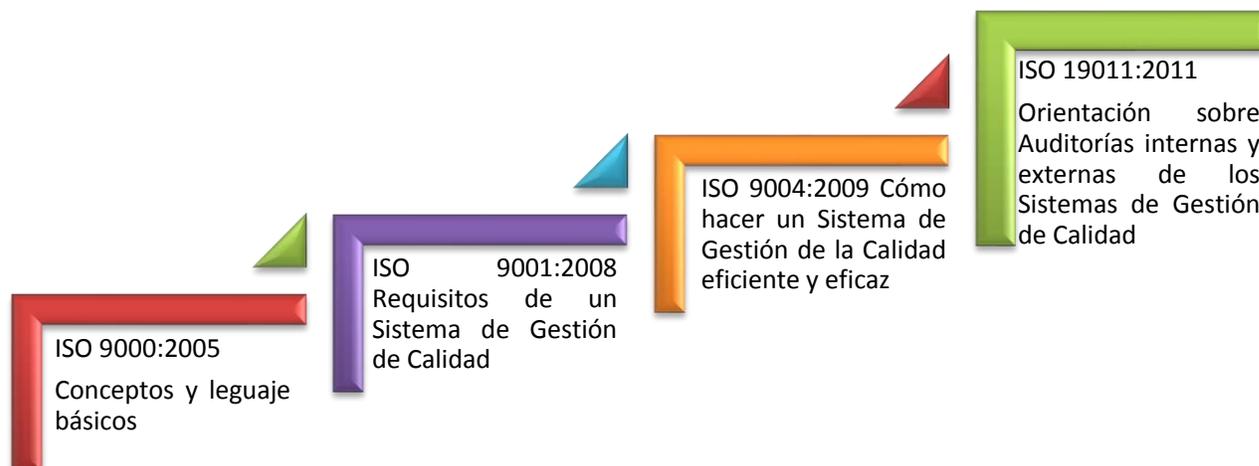


Figura 4. “Familias de Normas ISO 9000”, Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en Norma ISO 9001:2008, INMC

### La Norma ISO 9001:2008

La norma ISO 9001:2008 establece los requisitos que el sistema de calidad debe cumplir, pero no dicta la forma en que deben cumplirse en cualquier organización en particular ya que esta puede ser grande o pequeña y de cualquier giro. Esto deja un amplio margen y flexibilidad para su aplicación en diferentes sectores de actividad y cultura empresarial, así como en las diversas culturas nacionales.<sup>15</sup>

Es la única norma de la familia contra la cual las organizaciones pueden ser certificadas - Aunque la certificación no es un requisito obligatorio de la norma.

La norma se basa en una serie de principios de gestión de calidad, incluyendo un fuerte enfoque en el cliente, la motivación y la implicación de la alta dirección, el enfoque basado en procesos y la mejora continua

El modelo de calidad que reflejan las normas ISO 9000 se centra en la existencia de procedimientos para el control de los procesos de la cadena de valor del producto y en procedimientos de gestión que apoyan estos procesos y promueven la mejora.

<sup>15</sup>[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_and\\_leadership\\_standards/quality\\_management/iso\\_9000\\_essentials.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management/iso_9000_essentials.htm) 4 agosto de 2011



Figura 5. "Cadena de valor del producto de las normas ISO 9000", elaboración propia con información de la página web iso.org

Las normas requieren que se documenten los procesos que forman parte de la cadena de valor del producto o servicio, puesto que el centro de un sistema de calidad basado en las normas ISO 9000 es la documentación escrita. El disponer de documentación sobre los procesos permitirá avanzar más rápido hacia la calidad total, puesto que esto permite conocer cómo funciona el proceso.

Las auditorías internas de calidad son tema central de las normas ISO, y se trata de un método para comprobar que los procedimientos documentados son los que realmente se aplican, es decir, el objetivo de la auditoría de calidad es proporcionar información objetiva para mejorar la toma de decisiones.

- Justificar y escribir lo que se hace
- Hacer lo que se escribe
- Analizar los resultados mediante una auditoría
- Revisar lo que se hará mediante acciones correctivas y preventivas

## 2.6. Indicadores

El propósito que se persigue al implementar un sistema de indicadores es dotar al proceso con la capacidad de clarificar y comunicar los objetivos y estrategias, motivar y centrar los esfuerzos de la organización, controlar el grado de cumplimiento con los objetivos y contrastar las hipótesis asumidas al elaborar los planes estratégicos.<sup>16</sup>

Una organización se plantea la necesidad de definir indicadores dando respuesta a las siguientes preguntas:

<sup>16</sup> José Antonio Heredia Álvaro, "Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos", Editorial Castelló de la Palma: Publicaciones de la Universitat Jaume I, D.L. 2001. Pág. 55.

- ¿Qué debemos medir?
- ¿Dónde es conveniente medir?
- ¿En qué momento o con qué frecuencia?
- ¿Quién debe medir?
- ¿Cómo se debe medir?
- ¿Cómo se van a difundir los resultados?
- ¿Quién y con qué frecuencia se va a revisar y/o auditar el sistema de obtención de datos?

Al establecer indicadores no debe perderse de vista lo siguiente:

- Los indicadores deben ser coherentes con los objetivos.
- Establecer la periodicidad de su medición.
- Guardar por lo menos los datos de los últimos años para poder evidenciar las tendencias.
- Establecer un grupo de indicadores estratégicos y garantizar que sean coherentes con los indicadores de procesos.

*“Lo que no se mide no se puede controlar y lo que no se puede controlar no se puede mejorar”*

### 2.6.1. Qué es un indicador

Los indicadores de calidad son parámetros que informan cuál es la situación interna y cuál es la tendencia que siguen nuestros procesos.<sup>17</sup>

Un buen sistema de indicadores debe traducir la misión y las estrategias de las empresas en medias que ayuden a:

- Clarificar y comunicar los objetivos estratégicos a toda la organización.
- Motivar y centrar el esfuerzo en su realización.
- Controlar el grado de cumplimiento de tales objetivos.
- Contrastar las hipótesis sumidas al elaborar los planes estratégicos.<sup>18</sup>

Componente de la gestión de calidad para valorar el impacto del método de gestión.

**De acuerdo con la Norma ISO 9001:2008 un indicador es una unidad de medida o parámetro de control que aporta datos o conjunto de datos que ayudan a medir**

<sup>17</sup> Alfonso Carretero Montero, Pedro Ingemo, José Antonio Sánchez-Infantes, Pilar Sánchez-Infantes, José Ángel Sánchez, “Calidad” Editorial Editex, S.A. España 2003, pág. 272

<sup>18</sup> José Antonio Heredia Álvaro, “Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos”, Editorial Castelló de la Palma: Publicaciones de la Universiat Jaume I, D.L. 2001. Pág. 58

---

**objetivamente y dan información acerca del comportamiento de un producto, proceso o proyecto, programa o sistema.**

### 2.6.2. Clasificación de indicadores y ciclo de vida

Indicadores de cumplimiento o resultados: cumplimiento con el grado de consecución de tareas o trabajos.

Indicadores de evaluación: relacionados con los criterios o los métodos que nos ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Indicadores de eficiencia: relacionados con los recursos invertidos en consecución de tareas o trabajos.

Indicadores de eficacia: relacionados a la capacidad o acierto en la consecución de tareas o trabajos.

Indicadores de gestión: relacionados con los elementos que nos permiten administrar realmente un proceso.

El *Manufacturing Strategy Group* de la Universidad de Cambridge, desarrolló un formato de guía que contiene los campos o atributos que caracterizan a un indicador.<sup>19</sup>

Los atributos considerados en este formato son los siguientes:

- Nombre: Deberá ser auto explicativo.
- Tipo: Atendiendo a la clasificación propuesta.
- Propósito: Propósito enfocado a cierta área de oportunidad.
- Objetivo: Todo indicador deberá estar relacionado con un objetivo.
- Meta: Especifica el nivel numérico a alcanzar y el plazo de tiempo.
- Fórmula: Los indicadores afectan el comportamiento de la gente, una formula bien definida deberá de inducir a buenas prácticas.
- Frecuencia: La frecuencia con que se va a calcular e indicador.
- ¿Quién lo calcula?: Identificar a la persona responsable de recoger los datos e informar del resultado.
- Fuente de los datos: especifica dónde y cómo se recogen los datos.

---

<sup>19</sup> José Antonio Heredia Álvaro, "Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos", Editorial Castelló de la Palma: Publicaciones de la Universiat Jaume I, D.L. 2001. Pág. 61

- ¿Quién actúa?: Cuando el indicador muestra señales de alerta o se desvía de la meta prevista, deberá de haber alguien responsable y tomar las acciones correctivas y/o preventivas oportunas.
- ¿Qué hacer?: Si el indicador no sirve para desencadenar actuaciones no tiene sentido mantenerlo.

El ciclo de vida de los indicadores inicia cuando se establece la misión y la visión de las organizaciones, las cuales deberían determinar periódicamente cuál es su posición dentro del contexto del negocio con relación al mercado y dependiendo del alcance de la organización.

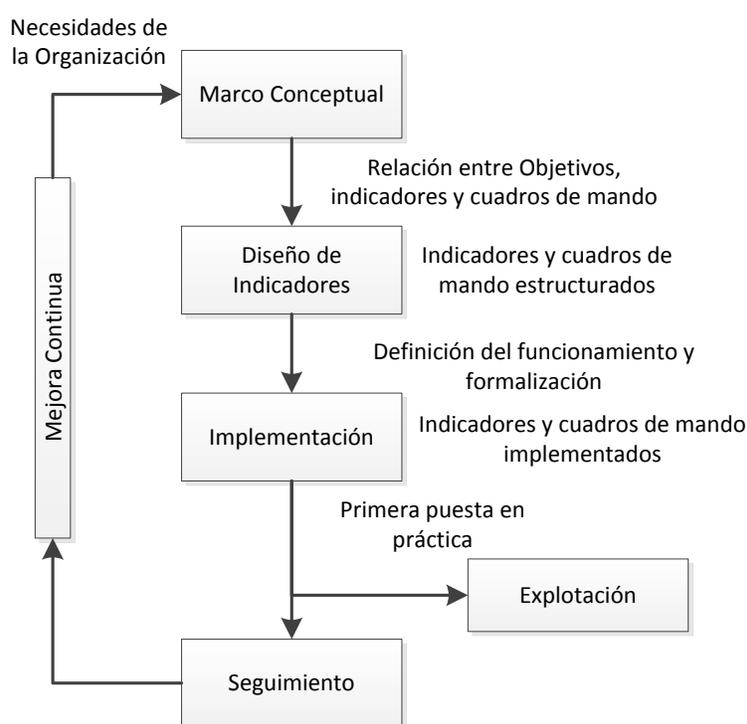


Figura 6. “Ciclo de vida de un indicador”, apuntes curso Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C.

### 2.6.3. Metodología para la implementación de sistema de indicadores

#### Planeación estratégica

Deberá ser una herramienta permanente de la alta dirección, para señalar el rumbo de que debe tomar la organización para alcanzar y mantener la ventaja competitiva sobre sus competidores.

Se inicia con la determinación de sus clientes objetivo, sus necesidades y expectativas, así como el establecimiento de la misión, visión y políticas diversas.

Se realiza un análisis FODA que incluye la identificación de los Factores Críticos de Éxito que, en conjunto con la correspondiente formulación de estrategias, posteriormente se definen los planes de acción pertinentes para conocer el cómo se van a lograr los objetivos, los cuales deberán:

- Ser medibles, es decir, deben ser cuantificables para conocer su cumplimiento.
- Representar un reto para la organización.
- Ser alcanzables.
- Involucrar al personal y estar coordinadas para su cumplimiento.

Por otra parte los indicadores también deberán contar con ciertos requisitos como:

- Deben representar una actitud importante para el proceso.
- Deben representar una acción directa sobre el concepto valorado con el fin de representar el esfuerzo del personal en su consecución.
- Debe ser, de preferencia, cuantitativos, para tener un marco de referencia objetivo de su cumplimiento.
- Deben ser económicamente rentables.
- Deben ser comparables en el tiempo para poder verificar su evolución.

Las organizaciones deberán reconocer que tienen la necesidad de evaluar a su organización en diferentes dimensiones y con propósitos diferentes.<sup>20</sup>

Se deberá de evaluar el cumplimiento del pasado de la organización, para que sea posible evaluar el desempeño futuro, considerando las tendencias, así como también se deberá de evaluar la motivación y ambiente laboral que se proporciona al empleado y verificar el cumplimiento de sus expectativas al ingresar a la organización, la forma de evaluar el desempeño de la organización deberá ser desde los niveles inferiores hasta los niveles superiores y de los niveles superiores a los inferiores, por último, es necesario comparar el desempeño de la organización contra sus competidores.

### **Formación del personal involucrado**

Las organizaciones tienen la responsabilidad de proporcionar la formación necesaria al personal que tiene relación con la conformidad de los requisitos del producto, para que la

---

<sup>20</sup> Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C. pág.10

explotación del sistema de indicadores pueda ser usado y mejorado, algunos aspectos esenciales son:

- Sensibilizar sobre los objetivos que persigue el sistema de indicadores.
- Considerar aspectos del diseño, explotación y mejora de indicadores.
- Explicar que el resultado debe representar el esfuerzo del personal involucrado, con la finalidad de incrementar la motivación.
- Informar al personal sobre resultados, tendencias y evolución del sistema.

### **Diseño de indicadores**

Identificados los procesos que aportan valor al cliente, el diseño de indicadores consiste en la determinación del indicador adecuado al proceso que se trate y que deberá de estar en función de su razón de ser, asignándole un nombre y estableciendo su correcta fórmula de cálculo, su especificación y determinado las fuentes de información de forma clara, como se va a representar quienes son los responsables de recopilación de información, calculo, retención, comunicación, así como de la periodicidad de medición.

### **Forma de cálculo y definición de responsabilidades**

La forma de cálculo es el sistema que se emplea para analizar la información y llegar al resultado. El indicador debe ser especificado para evitar malas interpretaciones por lo que se deberán evitar términos ambiguos.

La forma de representación de los indicadores será la que a la institución mejor le convenga para su comunicación.

Para la definición de responsabilidades es conveniente tomar en cuenta los siguientes aspectos.<sup>21</sup>

- Seleccionar a los responsables del levantamiento de la información entre las personas implicadas en los procesos medidos.
- Seleccionar a los responsables del análisis y a la explotación de los indicadores o cuadros de mando.
- Seleccionar a los responsables de la preservación, custodia, retención, protección y disposición final de los registros correspondientes.

### **Forma de representación**

La forma de representación de los indicadores puede ser de la forma en que mejor se acomode la organización o los responsables de su reporte.

---

<sup>21</sup> Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C. pág.15

Los reportes pueden estar bajo la forma de gráficas de líneas con valores parciales que es la forma más comúnmente utilizada en las organizaciones o con valores acumulados.

Algunos ejemplos de representar un indicador:

- Diagramas, histogramas, radiales
- Colores
- Símbolos, dibujos

### **Definición de umbrales y objetivos**

El establecimiento de los objetivos a conseguir deberá tomar en consideración los umbrales para ciertos indicadores para saber en qué momento estamos ante un incumplimiento, un cuasi cumplimiento, o si se está cumpliendo cabalmente el objetivo.

### **Validación de los indicadores**

Los indicadores deberán ser costeables contra su utilidad y es importante considerar que sean idóneos o eventualmente modificados o sustituidos.

Periódicamente deberán hacerse preguntas sobre su utilidad y conveniencia.

- ¿Es útil el indicador?
- ¿Sirve para tomar decisiones?
- ¿Es compatible con el resto de los indicadores?
- ¿Compensa la utilidad que genera el costo?
- ¿Es clara su representación?

Mediante la actualización periódica de los niveles de los indicadores, el equipo de dirección puede ir comprobando si la empresa va alcanzando los objetivos desde las diversas perspectivas recogidas en el Sistema de Indicadores y corregir desviaciones cuando aparezcan.

#### **2.6.4. Cuadros de mando**

Un Sistema de Información a la Dirección, o **Cuadro de Mando**, es un documento donde se recogen los indicadores más relevantes para realizar el control de la gestión al nivel que se desee, bien sea de una unidad administrativa o toda la Organización.

Los Cuadros de Mando son muy útiles para **controlar procesos regulares con un flujo de información continuo**. Permiten agrupar la información más relevante (esto es, útil para tomar decisiones) necesaria para tener un conocimiento permanente de la situación de la gestión y su evolución en el tiempo.

Los Cuadros de Mando son informes para el Control de la Gestión cuyo contenido está orientado, normalmente, a la Dirección (al nivel de mando correspondiente) y responde a un análisis de las necesidades de información de la misma para identificar las desviaciones transcendentales en las distintas líneas de actuación de la Organización y sus causas, que permita realizar las acciones de corrección que sean necesarias para alcanzar los objetivos previstos.

Los objetivos que pueden alcanzarse, son:

- Disponer eficientemente de la información indispensable y significativa, de modo sintético, conectada con los objetivos.
  - Facilitar la planificación y el control de resultados.
  - Proveer un sistema que permita la lectura y análisis de la información de modo rápido y preciso que optimice la toma de decisiones.
  - Flexibilidad de la herramienta, que haga posible la inclusión de nuevos indicadores, modificación de los ya presentes, así como el establecimiento de objetivos y, en su caso, corrección de los ya introducidos.<sup>22</sup>
- Su finalidad es representar los resultados, en función de las diferentes áreas de éxito, en que se desplegaron los objetivos de calidad y de mostrar los resultados en función de la periodicidad establecida.

Los resultados deberán tomar en cuenta:

- La finalidad es la de evidenciar riesgos para la toma de decisiones.
- Información imprescindible, de una forma sencilla y resumida.
- Simplificar su representación mediante la utilización de gráficas, tablas, curvas, cuadros de datos.
- Uniformidad en su elaboración para facilitar las tareas de contrastar resultados entre los distintos departamentos y áreas.

### **Validación del cuadro de mando**

La validación del cuadro de mando está en función del grado de cumplimiento del proceso evaluada contra sus objetivos.

- ¿Aporta el cuadro de mando una visión global del área, actividad o proceso?
- ¿Proporciona el cuadro de mando una visión del grado de cumplimiento de los aspectos críticos del proceso?

---

<sup>22</sup> <http://www.aiteco.com/cuadromando.htm> 07 octubre de 2011

- ¿Se visualizan claramente las desviaciones de los resultados obtenidos sobre las previsiones?
- ¿Facilita el cuadro de mando la toma de decisiones?
- ¿Compensa la utilidad que se obtiene, con el costo del desarrollo del cuadro de mando?

### **2.6.5. Seguimiento al sistema de indicadores**

Los resultados de los indicadores y los cuadros de mando deberán mostrar la diferencia entre resultados deseados y resultados reales.

Así como las acciones de mejora pueden incluir también acciones correctivas y preventivas.

Tener un sistema de indicadores no es suficiente, es necesario dar seguimiento a dicho sistema a través de revisiones directivas y revisión a los objetivos de calidad, de manera que sea posible su alineamiento a nuevos objetivos.

- Asegurar la constante pertinencia del sistema de indicadores y de los cuadros de mando.
- Se debe cuestionar la utilidad del sistema de indicadores y los cuadros de mando contra su costo.

Una de las razones por las que los indicadores pueden no ser pertinentes es la falta de motivación de su cumplimiento por parte de los empleados, ya que no reflejan el espíritu del proceso.

Cuando se detecta algún síntoma de incumplimiento de manera reiterada, desmotivación para su cumplimiento, es necesario investigar las causas ya que dejaron de ser útiles, por lo que hay que cuestionar su mantenimiento.

Son obsoletos cuando

- Han sido definidos nuevos objetivos, expectativas, o han evolucionado.
- Ha cambiado el responsable o el cliente.
- El aspecto representado por el indicador no permite medir la diferencia en los objetivos o ya no es significativo.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C. pág. 20

### **2.6.6. Mejora del sistema**

La mejora del sistema de indicadores dependerá de los resultados de las evaluaciones periódicas, si es que se deben modificar o suprimir los indicadores existentes, o crearse nuevos indicadores.

La formalización de estos exámenes permite disponer de un sistema de indicadores y cuadros de mando actualizado y fomenta la mejora continua de la organización.

Las acciones de mejora del sistema de indicadores y cuadros de mando pueden llevarse a cabo de la misma manera que otras acciones de mejora emprendidas en el sistema de gestión de la organización.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Desarrollo de un sistema de indicadores para un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, MNX-CC-9001-IMNC-2008. Instituto mexicano de normalización y certificación A.C. pág. 20

---

### **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL CENTRO DE DOCENCIA “ING. GILBERTO BORJA NAVARRETE”**

En el presente capítulo se lleva a cabo el desarrollo del análisis del Sistema de Indicadores del Sistema de Gestión de la Calidad del Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete”, mismo que tiene como objetivo determinar si los actuales indicadores aportan la información necesaria para la evaluación de los procesos y se dé seguimiento a los resultados para el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos para el presente sistema.

#### **3.1. Proceso de Gestión de Recursos**

El proceso de Gestión de Recursos es un proceso de apoyo y su objetivo es la gestión de los recursos financieros, materiales y humanos asignados por parte de la Secretaría de Apoyo a la Docencia y que se requieren para llevar a cabo una operación eficaz de los procesos del CDD y específicamente del programa de cursos de capacitación al personal docente establecido por periodo; el alcance de este proceso va desde la solicitud de recursos hasta la obtención de ellos.

##### **3.1.1. Descripción del proceso**

Este proceso está diseñado para la operación eficaz del CDD con miras a mejorar la satisfacción de sus clientes/usuarios. En este proceso se ven involucradas las siguientes áreas Coordinación General, Coordinaciones de Formación y Desarrollo, Coordinación de Gestión y Vinculación, y cada una de ellas tiene sus respectivas funciones dentro del proceso.

A continuación se mencionan de forma general las responsabilidades de cada una de las áreas involucradas en este proceso.

Coordinación General se encarga de autorizar la contratación de instructores, vales de salida de almacén, solicitudes de compra y servicios, así como facturas.

Coordinaciones de Formación y Desarrollo contactan y proponen a los instructores, solicitan los recursos materiales y financieros; además de la infraestructura necesaria para la impartición de cursos.

Coordinación de Formación y Desarrollo en Cómputo para la docencia, asegura la disponibilidad y operación adecuada de software y hardware.

Representante de la Dirección, asegurar el funcionamiento adecuado del Sistema de Gestión de Calidad.

Coordinación de Gestión y Vinculación. Determinar el uso de la asignación presupuestal de parte de la Secretaria de Apoyo a la Docencia, proporcionar el servicio de cafetería y

papelería, así como revisar que las instalaciones y mobiliario del CDD funcionen adecuadamente.

El proceso inicia con la notificación del presupuesto por parte de la Secretaría de Apoyo a la Docencia, y posteriormente la Coordinación General se encarga de informar la asignación de recursos a las Coordinaciones de Formación y Desarrollo, y a la Coordinación de Gestión y Vinculación para ejercer dicho presupuesto, a través de los procedimientos de adquisición y contrataciones de la FI.

En estos procedimientos participan el Departamento de Compras de la FI, el Departamento de Personal Académico y el Departamento de Personal Administrativo, quienes se encargan de adquirir y otorgar los recursos solicitados por parte del CDD.

La coordinación de Gestión y vinculación recibe los recursos solicitados y posteriormente realiza la distribución de los mismos, a cada área según lo solicitado.

En este proceso se incluye la canalización de los pagos por concepto de inscripción a cursos y servicios del CDD a la Secretaría Administrativa de la FI, a través de su Coordinación de Gestión y Vinculación.

### **3.1.2. Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Gestión de Recursos**

El proceso de Gestión de Recursos cuenta con tres indicadores que forman parte del indicador de eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad y se mencionan a continuación: Indicador de suministro de recursos, Indicador Eficacia de Mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos, Eficacia de la capacitación del personal del CDD.

El análisis presentado está enfocado a la revisión del cumplimiento de los objetivos establecidos para el SGC del CDD, así como las metas establecidas para cada indicador y la identificación de los parámetros que pueden complementar el cálculo de dichos indicadores para garantizar un adecuado control y seguimiento de los mismos.

#### **Indicador suministro de recursos**

Este indicador está enfocado a atender las solicitudes de los requerimientos para la impartición de cursos y actividades en general del CDD. La meta establecida para este indicador es que se atiendan por lo menos el 90% de las solicitudes ingresadas, está dividido en solicitudes internas y externas, y la forma en la que se calcula es la siguiente:

$$\frac{\text{Solicitudes internas atendidas}}{\text{Solicitudes internas ingresadas}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Solicitudes externas atendidas}}{\text{Solicitudes externas ingresadas}} \times 100\%$$

Para las solicitudes internas se usa el Formato de solicitud interna de papelería del CDD 2730-CDD-GR-FO-11, que se refiere a los recursos que cada área solicita a la coordinación de gestión y vinculación; y el Sistema SIVALE, que es un sistema electrónico que permite generar vales para suministrar los recursos de uso recurrente, para el caso del CDD papelería y cafetería para la impartición de cursos así como para trabajo administrativo.

Las solicitudes internas son aquellas que incluyen:

Material de papelería (hojas blancas tamaño carta, hojas tamaño carta para la elaboración de constancias, lápices, etc.) y cafetería (café, azúcar, vasos, platos, cucharas, servilletas, galletas, etc.).

Para las solicitudes externas se usa el formato de la Secretaría Administrativa de la FI que tiene por nombre *Solicitud Interna de Compra* con código *F01BS0101*.

Las solicitudes externas son aquellas que incluyen:

Materiales complementarios a la papelería y cafetería que no se encuentran o no manejan en el almacén (hojas doble carta blancas y de color, hojas tamaño carta de colores, etc.).

### **Análisis**

El indicador suministro de recursos está enfocado al cumplimiento del objetivo del proceso, ya que permite determinar si los recursos son distribuidos de acuerdo a lo solicitado por las coordinaciones, para una gestión adecuada del curso a impartir, además de que este indicador forma parte del indicador de eficacia del SGC de calidad, y éste a su vez está contenido en los indicadores que permiten la medición de los objetivos de calidad.

En la Gráfica 1 se muestra el histórico de este indicador, en el cual se observa que la meta establecida para las solicitudes internas es superada, la Gráfica 2 muestra que para las solicitudes externas no se comporta del mismo modo porque el cumplimiento de estas solicitudes no depende directamente del CDD, además de que hay periodos en los que no se generan dichas solicitudes, sin embargo a partir de la Revisión decimoprimer a el patrón de comportamiento es constante.

Las leyendas que se utilizan en las gráficas son las siguientes:

**Obtenido:** es el resultado del cálculo del indicador por periodo, la información se extrae de La Memoria de Cálculo Global (formato en el que se indican los resultados de todos los indicadores del periodo en evaluación).

**Meta:** es el valor mínimo que debe cumplir el indicador en cuestión, éste valor se indica en la descripción del proceso al cual pertenece el indicador.

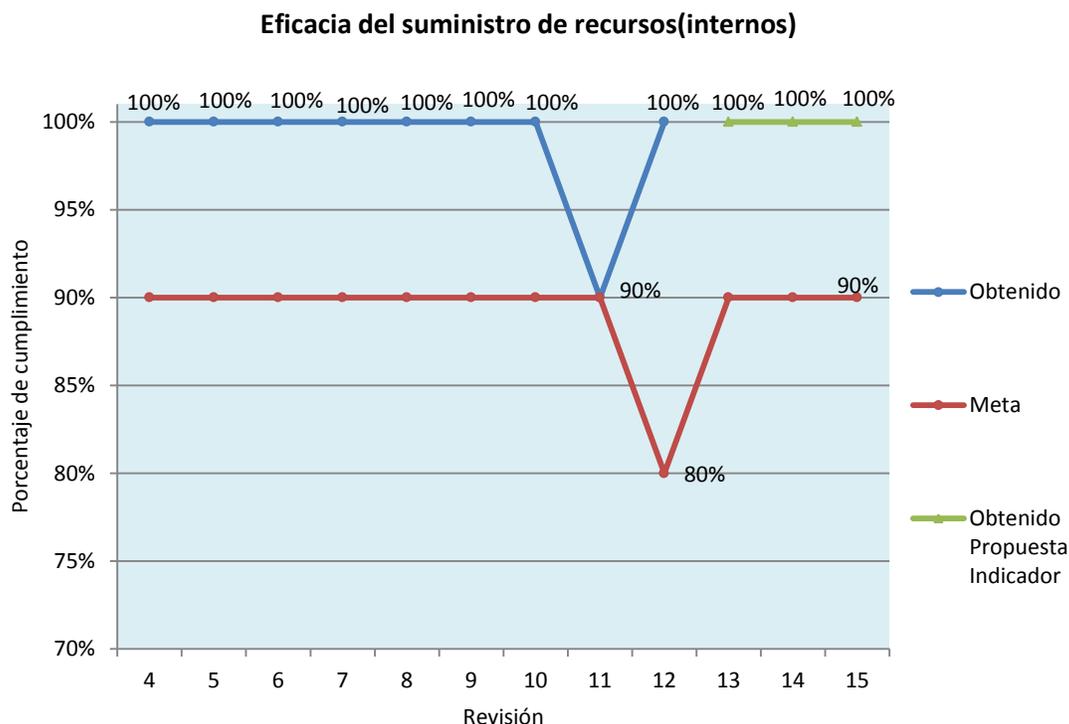
Límite Inferior de Control (LIC) y Límite Superior de Control (LSC): Son los valores entre los que se tiene probabilidad de situar los resultados(obtenido) de las Revisiones por la Dirección y determinar si el indicador en cuestión está bajo control.

Límite Central (LC): es el valor de la media calculado con los valores obtenidos del indicador en las Revisiones por la Dirección.

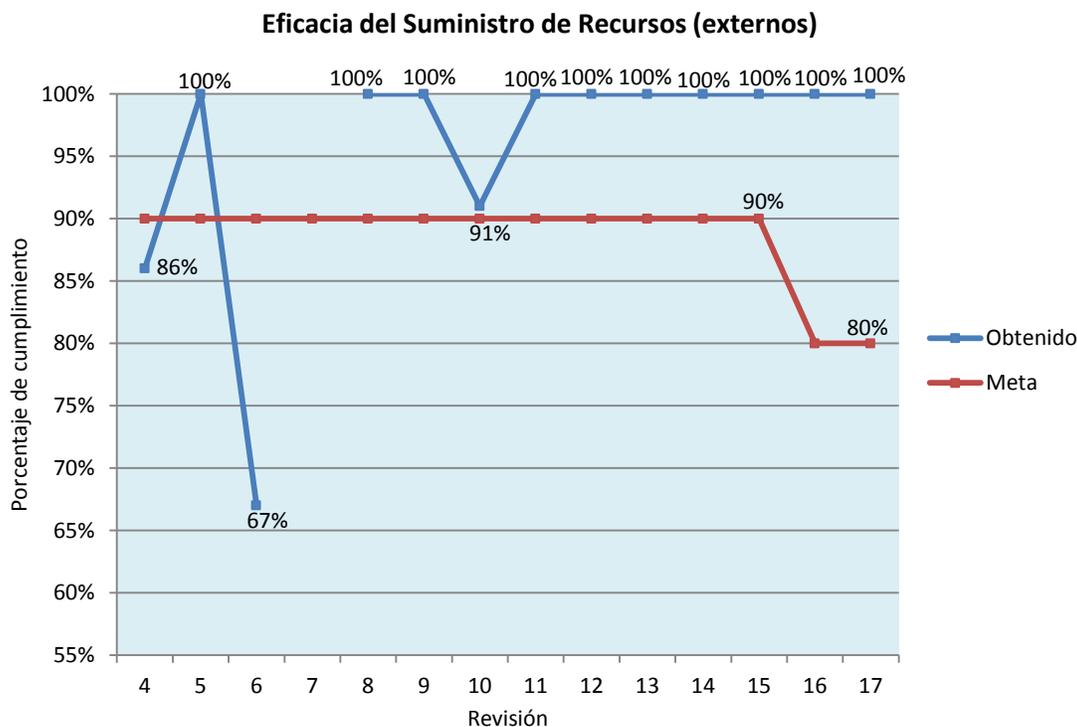
Los límites calculados permiten detectar variaciones en el histórico de los indicadores y determinar si se tiene control de los mismos o requieren de modificaciones.

Obtenido Propuesta Indicador: es el valor de los resultados obtenidos de la propuesta para el indicador en cuestión hecha en este trabajo.

Actualmente el sistema SIVALE permite atender casi en su totalidad las solicitudes internas generadas, ya que este sistema sólo permite generar vales para cambiarlos por artículos que se encuentran en el almacén de la FI. En el histórico se observa que aún antes de usar el Sistema SIVALE el cumplimiento de este indicador supera su meta, debido a que sólo se toma en cuenta el número de solicitudes atendidas, pero no la eficiencia de la atención a la solicitud (en tiempo y forma), del mismo modo para la solicitud interna de cafetería; por lo que se concluye que se deben adecuar los parámetros que integran este indicador.



Gráfica 1. “Histórico Indicador Eficacia Suministro de Recursos (internos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD



Gráfica 2. “Histórico Indicador Suministro de Recursos (externos)”, elaboración propia con información de la Revisiónes por la Dirección al SGC del CDD

### Propuesta

Con respecto a las solicitudes internas (Solicitud interna de cafetería del CDD y el Sistema SIVALE) se tienen que evaluar por separado, porque la forma en la que se gestionan los formatos que se utilizan para cubrir dichas solicitudes es distinta, una depende directamente del CDD y la otra del almacén de la FI.

#### Para la solicitud interna de papelería del CDD

$$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Solicitud interna del CDD} \times \text{Factor de ponderación}}{\text{Total de solicitudes internas del CDD ingresadas}} \times 100\%$$

Para el factor de ponderación se sugieren los valores de la tabla 4:

Tabla 4. “Valor para el Factor de ponderación para el indicador eficacia de suministro de recursos (internos)”

El mismo día o un día después	De 2 a 3 días	Más de 3 días
1	0.8	0.6

Debido a que se está estableciendo un factor de ponderación el cual indica el tiempo en el que se atendió la solicitud y tomando en cuenta que los recursos solicitados son de los más utilizados, el CDD considera con anticipación su adquisición para atender en la medida de lo posible en tiempo y forma las solicitudes ingresadas, por lo que la meta a cumplir se sugiere mantener, para observar el comportamiento de la propuesta y posteriormente llevar a cabo un nuevo análisis para hacer las adecuaciones correspondientes en caso de ser necesario.

Para este indicador se manejará como tiempo límite de atención 1 día a partir de la fecha en la que se haya ingresado la solicitud. Este tiempo se ha definido de acuerdo a la experiencia diaria que tiene la Coordinación de Gestión y Vinculación del tiempo en que tarda en atender las solicitudes, ya que no se cuenta con registros por escrito.

En el formato de solicitud interna de papelería del CDD Código: 2730-CDD-GR-FO-11 se propone agregar un campo en el que se indique el tiempo en el que fue atendida la solicitud.

Al realizar las pruebas correspondientes a esta propuesta los resultados obtenidos son que siempre se cumple el 100% de solicitudes ingresadas, por lo que analizarán los factores de ponderación para determinar si se modifican o se definen otros parámetros que permitan llevar a cabo la medición del suministro de los recursos internos.

Las Revisiones por la Dirección decimosexta y séptima evaluaron el suministro de recursos internos bajo los siguientes conceptos:

Inventario de artículos A, son aquellos que no pueden faltar (ej. Hojas blancas, cartuchos, hojas de colores, etc.)

Inventario de artículos B, son aquellos que la Coordinación de Gestión y Vinculación no está obligada a tener en existencia en el momento de su requisición (Gusanos y pastas, cuadernos, lápices, plumas, gomas, cúter, etc.), en este caso se recurre a una solicitud con suficiente anticipación a su uso para ser atendida.

El objetivo de ésta clasificación es tener el mínimo número de artículos A o B no cubiertos en el periodo, para que el CDD pueda realizar sus actividades principales.

#### **Para el sistema electrónico SI VALE**

$$\frac{\text{Vales SIVALE autorizados}}{\text{Vales SIVALE retirados}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Vales SIVALE pedidos completos}}{\text{Vales SIVALE pedidos}} \times 100\%$$

Los vales autorizados son aquellos en los que el Jefe de Unidad Responsable aprueba con las modificaciones correspondientes si lo considera necesario.

Los vales retirados son los que se recogieron del almacén.

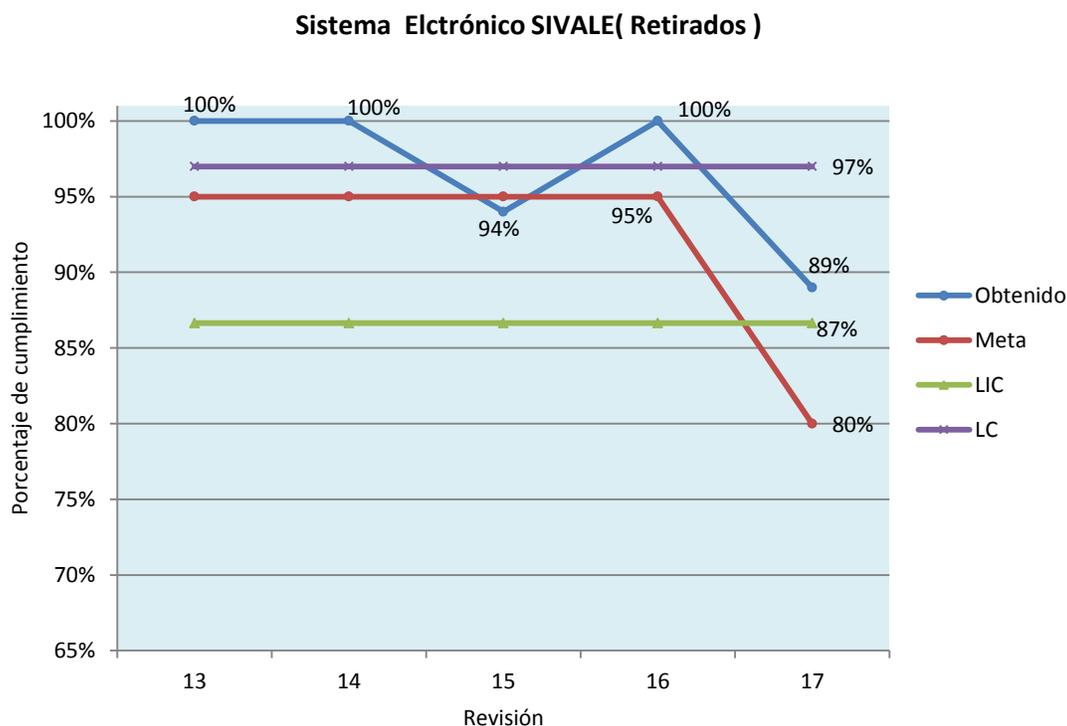
Los vales pedidos completos son aquellos que el sistema permite generar con todos los recursos que son requeridos por el CDD.

Los vales pedidos son los que se solicitan en el sistema, antes de la autorización por el Jefe de Unidad Responsable.

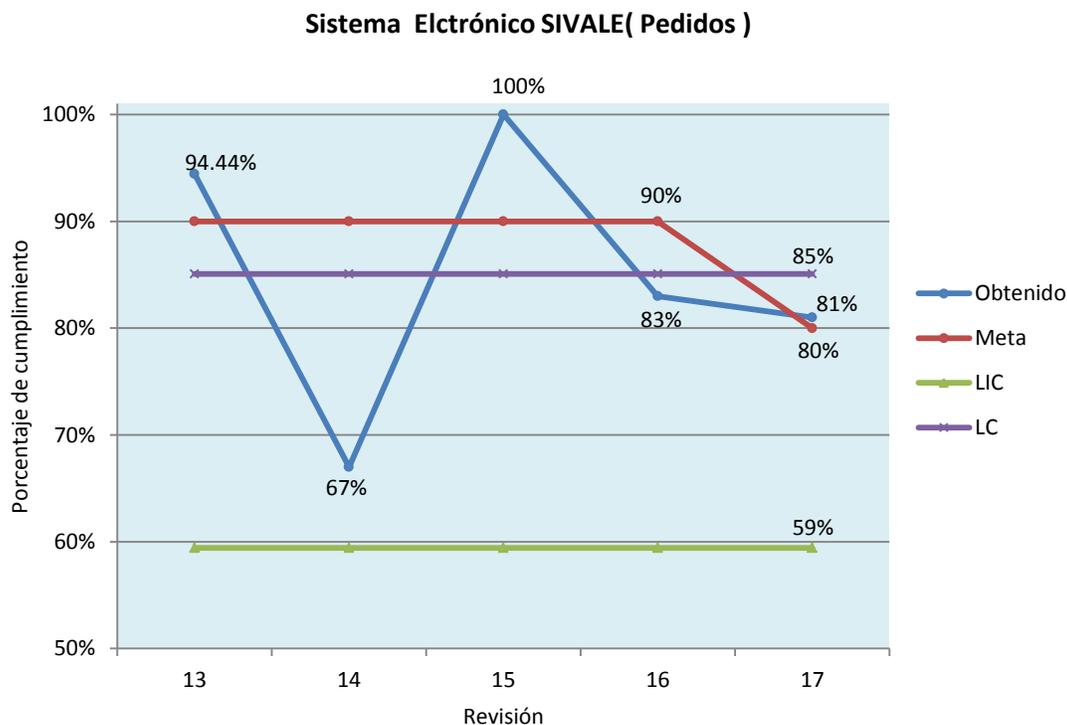
Meta propuesta: 90% de vales autorizados y completos.

Los periodos de prueba para esta propuesta se muestran en las Gráficas 3 y 4.

Observando los resultados obtenidos y calculando el límite de control inferior así como la media a 1.5 desviaciones estándar, el indicador no se encuentra fuera de estos límites; no se perciben variaciones especiales que sugieran el planteamiento de otro parámetro que mida este indicador. Por lo tanto se propone mantener la forma de cálculo, y las metas en 90% para los vales retirados y 80% para los vales pedidos.



Gráfica 3. “Histórico Indicador Suministro de Recursos Internos Sistema SIVALE (Vales Retirados)”, elaboración propia con los resultados de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el análisis estadístico

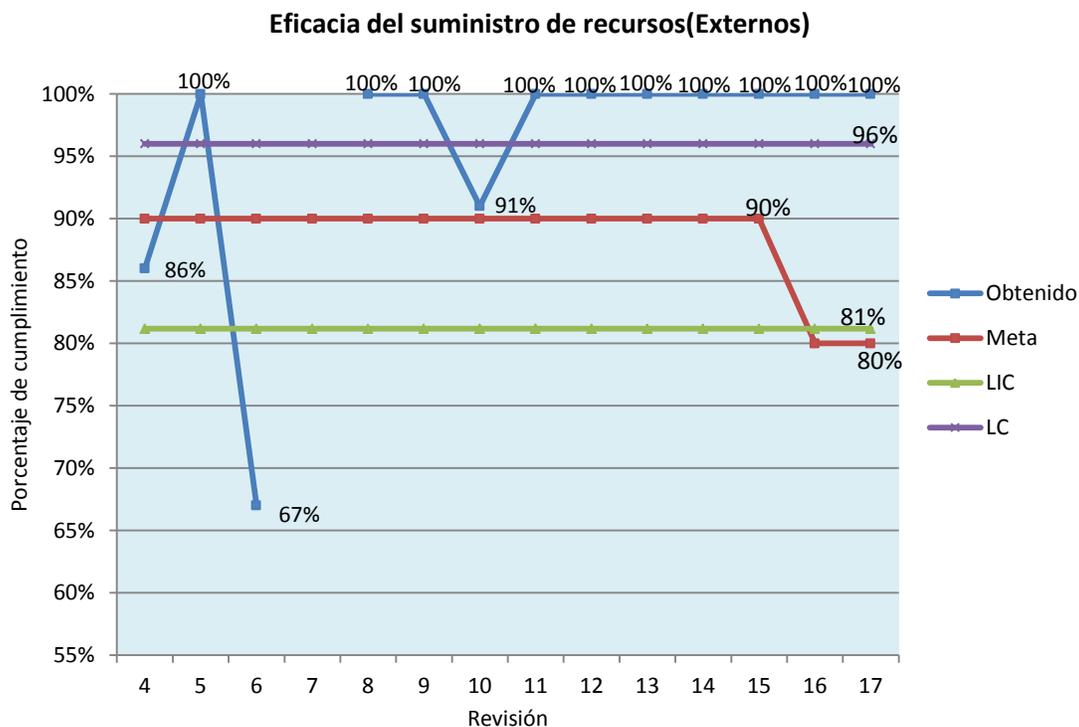


Gráfica 4. “Histórico Indicador Suministro de Recursos Internos SIVALE (Vales Pedidos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el análisis estadístico

### Para las solicitudes externas

$$\frac{\text{Solicitudes externas atendidas}}{\text{Solicitudes externas ingresadas}} \times 100\%$$

De acuerdo con la gráfica 5 se observa que los resultados obtenidos en las revisiones por la dirección al hacer la evaluación de éste indicador, se encuentran dentro de los límites obtenidos a 1.5 desviaciones estándar, y tomando en cuenta que el cumplimiento de estas solicitudes no depende directamente del CDD, es decir, la FI decide el tiempo y la forma en la que se atenderá dicha solicitud, no se considera necesario realizar cambios en la forma de cálculo y se propone mantener la meta del 90% ya que ésta se encuentra a seis puntos porcentuales por debajo de la media obtenida.



Gráfica 5. “Análisis del Indicador Eficacia del suministro de Recursos (externos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y de los resultados del análisis estadístico

### Indicador Eficacia de Mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos

Este indicador permite determinar la eficacia de los programas de mantenimiento y conservación en relación a lo planeado. La meta establecida es que cumpla al menos el 90% de los mantenimientos y conservación programados externos y al menos el 80% de los mantenimientos internos. La fórmula usada para el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Mantenimientos y trabajos de conservación internos realizados}}{\text{Mantenimientos y trabajos de conservación internos solicitados}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Mantenimientos y trabajos de conservación externos realizados}}{\text{Mantenimientos y trabajos de conservación externos solicitados}} \times 100\%$$

Los trabajos internos y externos son aquellos que incluyen:

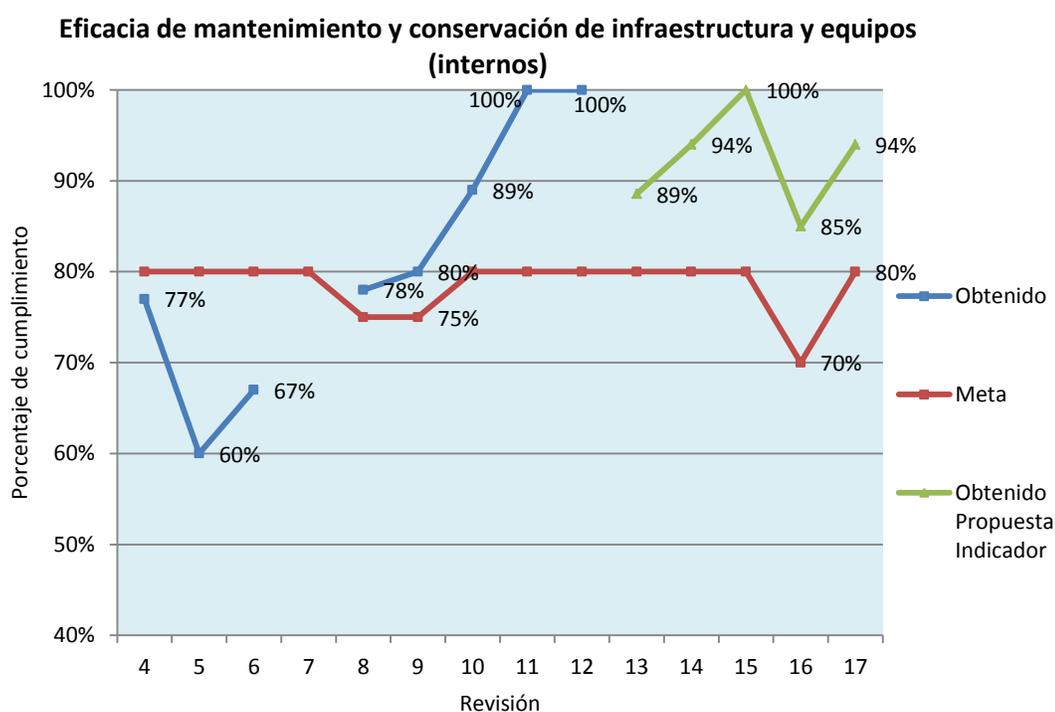
- Solicitud de mantenimiento a inmueble
- Solicitud de transporte
- Servicio a equipo (mantenimiento o reparación)
- Solicitud de servicios diversos (correspondencia, de transporte, a inmueble)

- Solicitud única de servicios de correspondencia (envío de correspondencia a dependencias establecidas fuera del campus universitario)

Los trabajos internos los realiza la FI con el personal asignado a las diferentes áreas de mantenimiento y los externos los realiza personal externo a la UNAM.

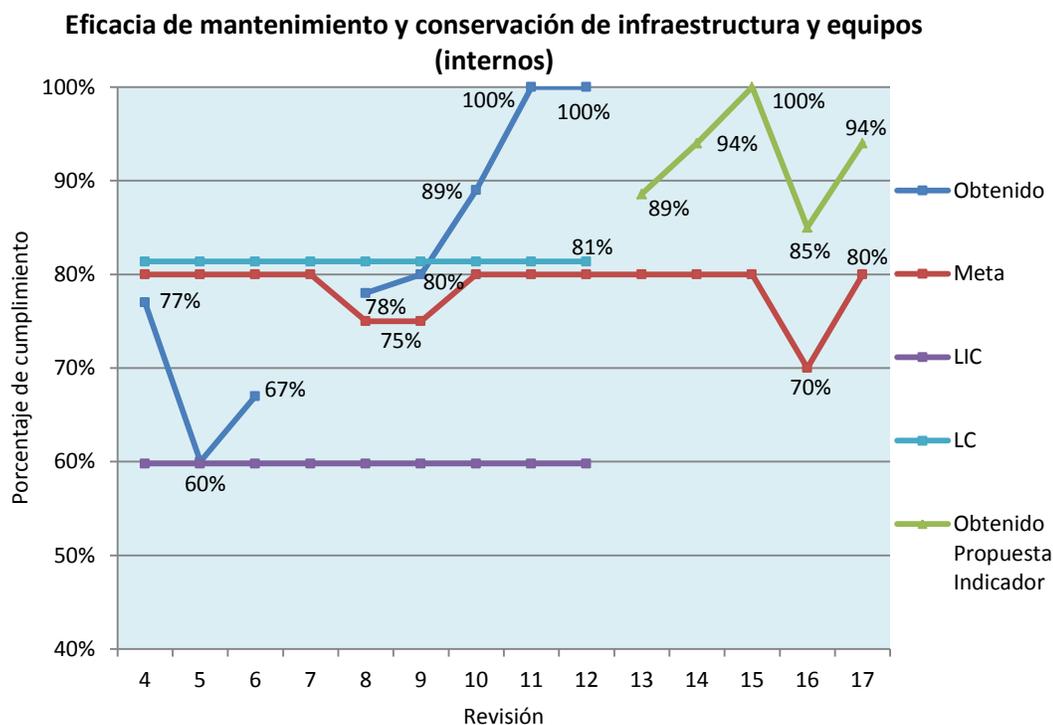
### Análisis

La Gráfica 6 muestra el histórico para los mantenimientos y trabajos de conservación internos realizados, el cual no muestra un patrón constante ya que en los primeros periodos de evaluación no se llegó a la meta, sin embargo a partir de la revisión número 8 la meta se ha superado, aunque ésta se ha modificado e incluso se da el caso en el que no se hace el cálculo del indicador debido a que no se generan solicitudes de mantenimiento.



Gráfica 6. “Histórico del Indicador Eficacia de Mantenimiento y Conservación de Infraestructura y Equipos (Internos)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD.

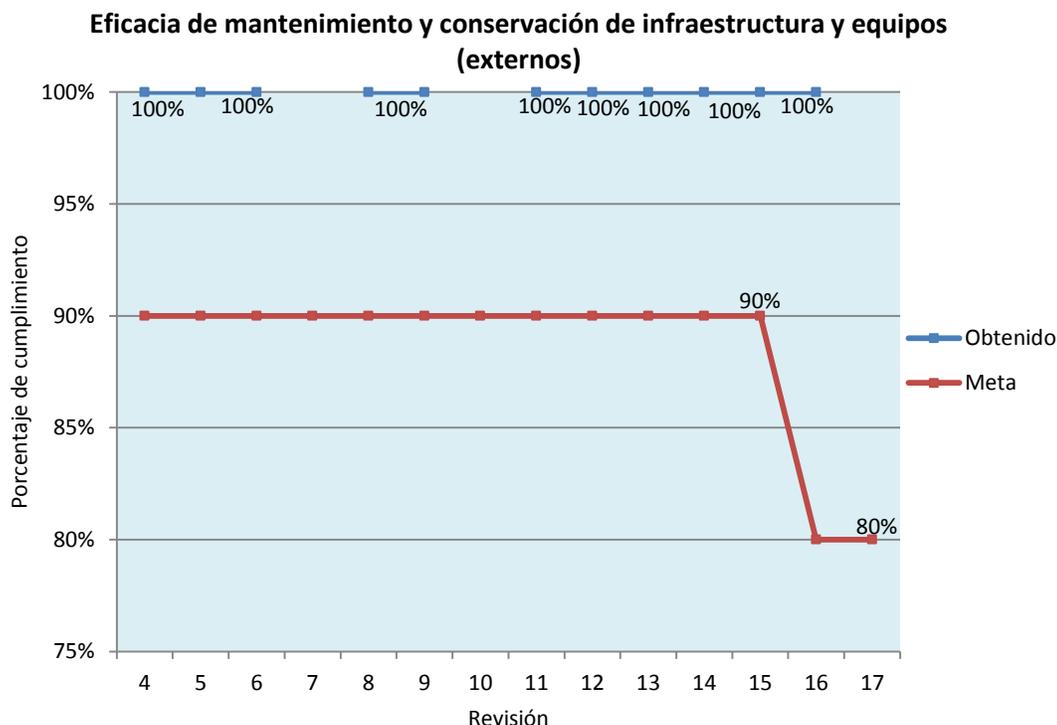
En la Gráfica 7 los Límites Inferior de Control y central que se manejaron fueron calculados a 1.5 desviaciones estándar, y aunque no se tiene un patrón constante los resultados se encuentran dentro de dichos límites.



Gráfica 7. “Análisis del Indicador eficacia de mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos (internos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el resultado del análisis estadístico realizado al indicador

Los resultados de la eficacia de los mantenimientos y conservación de infraestructura y equipos externos, se muestran en la Gráfica 8 siempre superan la meta establecida, y al realizar el análisis estadístico para determinar si el valor de la meta es el adecuado o se debe hacer algún cambio, resulta que no hay variaciones con respecto a la media, es decir la desviación estándar es cero.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se considera necesario para ambos indicadores hacer una modificación en el cálculo que incluya el tiempo en que se realizan los mantenimientos solicitados.



Gráfica 8. “Histórico del Indicador Eficacia de mantenimiento y conservación de infraestructura y equipos (externos), elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD

**Propuesta:**

$$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Mantenimiento de conservación interno} \times \text{Factor de Ponderación}}{\text{Total de Mantenimientos y trabajos de Conservación internos solicitados}} \times 100$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Mantenimiento de conservación externo} \times \text{Factor de Ponderación}}{\text{Total de Mantenimientos y trabajos de Conservación externos solicitados}} \times 100$$

El factor de ponderación se define como sigue:

Para el caso de los mantenimientos internos se tomarán en cuenta los lineamientos de la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería que se describen a continuación:

El Servicio de mantenimiento correctivo interno se define como la Corrección de las averías o fallas en la infraestructura, por medio del personal de los talleres de electricidad, carpintería, herrería, cerrajería y pintura de la Facultad.

**Lineamientos:**

Todos los servicios de mantenimiento, sin excepción deben solicitarse a través de la solicitud de mantenimiento a inmueble, (F03 PSG 02 01); de lo contrario no se aceptarán las peticiones de servicio.

En caso que el Departamento de Mantenimiento no cuente con el material necesario para la realización del servicio solicitado, este Departamento solicitará el material para atender la solicitud de servicio, en el entendido que esto retrasará la atención del mismo. El personal del departamento le mantendrá informado sobre el estado de su solicitud.

El servicio de colocación de mamparas se deberá solicitar con 15 días hábiles de anticipación a la fecha del evento.

El tiempo de Respuesta es de uno a 20 días.

Procedimiento:

1. Presentar la solicitud de servicio a inmueble (F03 PSG 02 01) en original y 2 copias, en la Coordinación de Servicios Generales.
2. La solicitud debe estar debidamente requisitada de acuerdo a lo siguiente:
  - Datos generales (teléfono, e- mail y firma del solicitante).
  - Descripción explícita del tipo de servicio solicitado.
  - Lugar exacto donde se requiere la atención del servicio.

Tabla 5. "Valor para el factor de ponderación para el Indicador Eficacia de Mantenimiento de conservación interno"

En tiempo y forma	Fuera de tiempo y forma
1	0.6

Las solicitudes de los mantenimientos externos son atendidas directamente por el proveedor. Éste decidirá el tiempo en el que se atenderá así como los recursos que se requerirán para llevar a cabo el mantenimiento.

Para el caso de los mantenimientos externos, los factores de ponderación son los siguientes.

Tabla 6. "Valor para el factor de ponderación para el indicador Eficacia de Mantenimiento de Conservación externo"

Mantenimiento realizado el día programado	Mantenimiento realizado después del día programado
1	0.6

Las metas propuestas son 80% para los mantenimientos internos y 90% para los externos.

### Eficacia de la capacitación del personal del CDD.

El objetivo de este indicador es determinar el cumplimiento del programa de capacitación establecido para personal que labora en el CDD, tiene como meta cumplir con el 80% de los cursos programados; y se calcula de la siguiente manera.

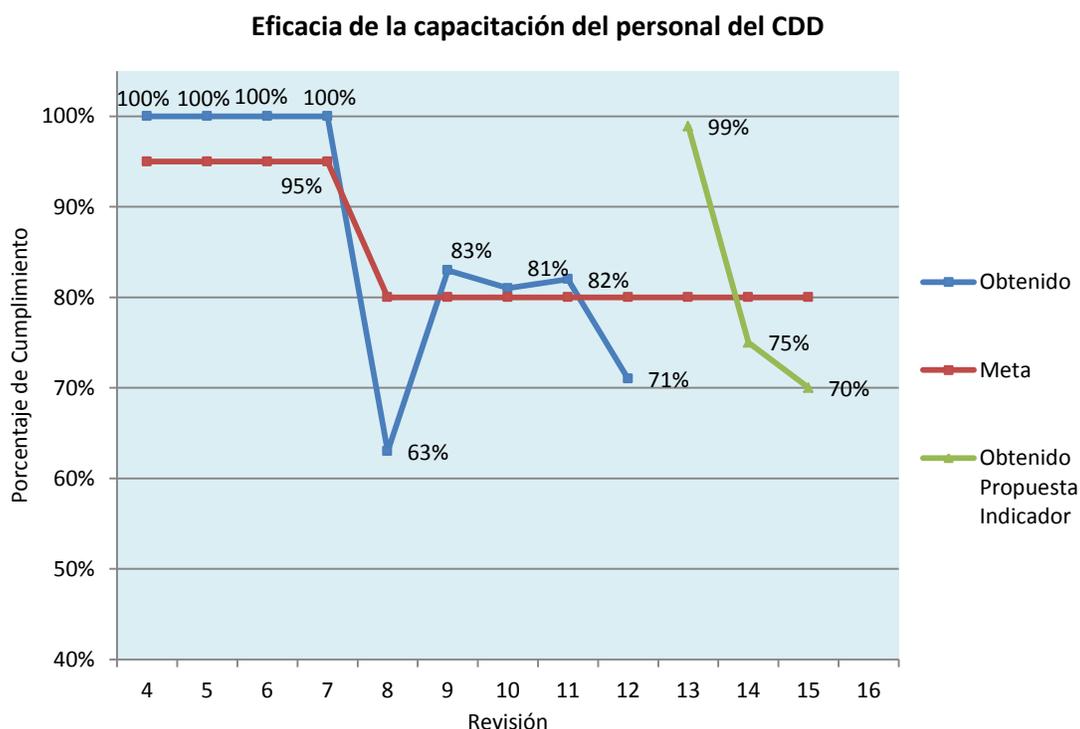
$$\frac{\text{Cursos tomados por el personal del CDD}}{\text{Cursos programados para el personal del CDD}} \times 100\%$$

#### Descripción:

Los cursos tomados se refieren a aquellos a los que se asistió y aprobó.

Los cursos programados son aquellos que el personal considera le pueden ayudar a mejorar el desempeño de sus actividades.

#### Análisis



Gráfica 9. “Histórico del Indicador Eficacia de la Capacitación del personal del CDD”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD

De la Gráfica 9 se puede observar que el porcentaje de cumplimiento de la meta propuesta no se mantiene en un patrón constante, para la planeación de la capacitación del personal del CDD sólo existe un formato llamado Programa de Cursos para el personal del CDD (código 2730-CDD-GR-FO-04) que se llena de acuerdo con los intereses del personal, pero no indica bajo qué consideraciones debe programar los cursos que tomará.

El indicador actual toma en cuenta la información del formato de Evaluación de desempeño del personal del CDD (Código: 2730-CDD-GR-FO-03), para detectar las necesidades de capacitación, también existe un procedimiento para la contratación, desarrollo y evaluación del personal del CDD (código 2730-CDD-GR-PR-02) en el cual se describen las actividades para la capacitación, sin embargo no hay un procedimiento que indique los parámetros a considerar para la programación de los cursos de capacitación.

### **Propuesta**

Se sugiere que para que pueda elaborarse un programa de capacitación adecuado se genere un formato en el que se indique bajo qué consideraciones (disponibilidad de horario, detección de necesidades por parte del jefe inmediato o del personal interesado, disponibilidad de programación del curso de interés, etc.) se deben programar los cursos a tomar.

Para generar un indicador que pueda proporcionarnos la información necesaria para determinar si se está cumpliendo de manera satisfactoria el programa de capacitación es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Realizar la Programación de cursos.
- Evaluar si el personal se capacitó o no.
- Evaluar si el personal se capacitó de acuerdo a los cursos programados.
- Evaluar si la capacitación recibida fue eficaz.
- Evaluar si la capacitación le es de utilidad para mejorar sus actividades.

Para evaluar si el personal se capacitó se sugiere el siguiente indicador:

Porcentaje de personal del CDD capacitado.

$$\frac{\text{Número de personas capacitadas del CDD en el periodo}}{\text{Número de personas total del CDD}} \times 100\%$$

Las personas capacitadas son aquellas que asistieron y aprobaron el curso.

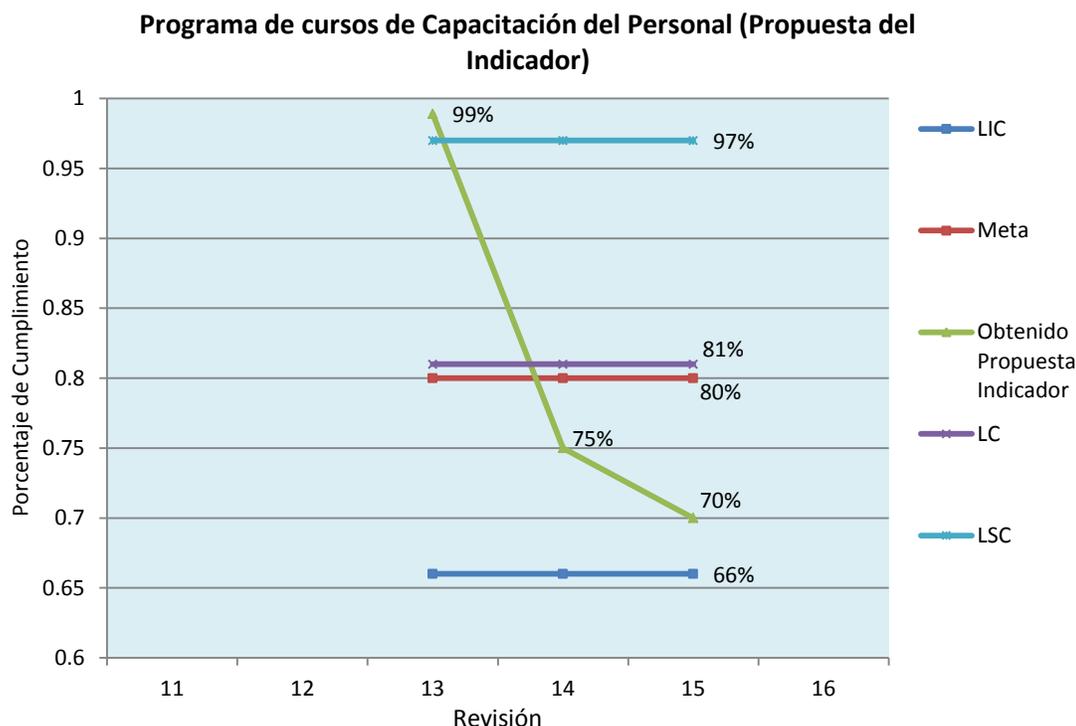
La sugerencia de meta para este indicador es que mínimo el 80% del personal que labora de tiempo completo se capacite en el periodo a evaluar.

Para evaluar si el personal se está capacitando de acuerdo a lo programado se tiene la siguiente propuesta:

Programa de Cursos de Capacitación del personal.

$$\frac{(\sum_{i=1}^n \text{Curso Programado aprobado} \times 1) + (\sum_{i=1}^n \text{Curso no programado aprobado} \times 0.75)}{\text{Total de cursos} - \text{Cursos no impartidos}} \times 100\%$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Registros} = \text{Suma desde 1 hasta } n \text{ registros con los que se cuenta}$$



Gráfica 10. “Histórico del Indicador Programa de cursos de Capacitación del Personal(propuesta)”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC y el resultado del análisis estadístico realizado al indicador

Los resultados obtenidos de esta propuesta se muestran en la Gráfica 10, se observa que hay un descenso considerable de la Revisión decimotercera a la decimocuarta y continúa en la decimoquinta, además de que se encuentran por debajo de la meta establecida y el límite de central (media); por lo que se realizó un análisis más para determinar la conveniencia de mantener esta propuesta o modificarla.

La conclusión del análisis indica que para evaluar si es o no adecuada la capacitación del personal del CDD se determinaron los siguientes indicadores por parte de la Coordinación General y el Representante de la Dirección:

- Capacitación del personal de tiempo completo

Meta 80%

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Número de personas de tiempo completo del CDD capacitadas en el periodo}}{\text{Total de personas de tiempo completo del CDD}} \times 100\%$$

- Capacitación del personal de apoyo

Meta 80%

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Número de personas de apoyo del CDD capacitadas en el periodo}}{\text{Total de personas de apoyo del CDD}} \times 100\%$$

- Requerimientos de capacitación

Meta 65%

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Número de solicitudes de capacitación cubiertas}}{\text{Número de solicitudes de capacitación}} \times 100\%$$

- Capacitación en el SGC

Meta  $\geq 1$

Fórmula de cálculo:

$$\text{Número de personas capacitadas en el SGC}$$

Con estos indicadores se obtendrá información más específica para la toma de decisiones.

Del formato “Capacitación y desarrollo del personal del CDD” (código 2730-CDD-GR-FO-08) se sugiere utilizar el campo Visto bueno del jefe inmediato, el cual hace referencia a la eficacia de la capacitación recibida por parte del personal del CDD, y del cual se puede plantear un indicador que relacione el número que cursos tomados que se consideran eficaces y el número total de cursos tomados por el personal del CDD.

$$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Eficaz}}{\text{Total de cursos tomados}} \times 100\%$$

Visto bueno del jefe inmediato	Eficaz		Observaciones:
	Sí	No	
	Firma: _____		

El rubro eficaz tendrá los valores mostrados en la tabla 7.

Tabla 7. “Valor para el indicador Eficacia de la capacitación del personal del CDD”

Sí	No
1	0

Para considerar que un curso es eficaz se tomarán en cuenta los siguientes parámetros:

- Que el curso haya cumplido con el objetivo por el cual se tomó (el objetivo se establece en el formato “Capacitación y desarrollo del personal del CDD” (código 2730-CDD-GR-FO-08).
- Que se presente constancia del curso como evidencia de la aprobación del curso
- Que el curso tenga aplicación en al área en la que se desarrolla sus actividades o bien en el SGC.

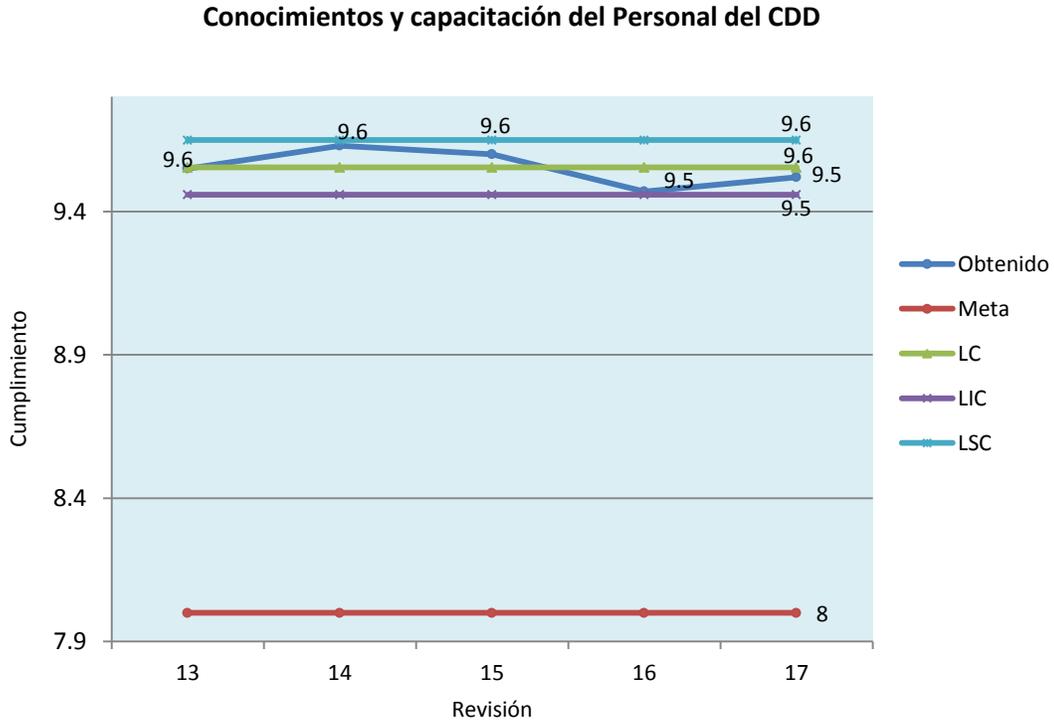
Para determinar si la capacitación recibida por el personal del CDD le es de utilidad en el desempeño de sus actividades se sugiere utilizar el formato de Evaluación de desempeño del personal del CDD (código 2730-CDD-GR-FO-03) el apartado IV Conocimientos y Capacitación y que se evalúa como el promedio entre el evaluado y el evaluador, por lo que se propone tomar el resultado de este apartado y considerarlo un indicador y que su cálculo quedaría como se señala a continuación.

*Promedio de conocimientos y capacitación*

El apartado IV Conocimientos y capacitación incluye los rubros:

IV.- Conocimientos y capacitación				
Conocimiento de las funciones inherentes a su puesto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Conocimiento del equipo de trabajo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Conocimiento del ambiente laboral	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Capacitación recibida para el correcto desempeño de su trabajo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Promedio
Capacitación y conocimientos respecto al SGC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

La meta que se estima adecuada de acuerdo con los resultados observados en el formato Evaluación de desempeño del personal del CDD (código 2730-CDD-GR-FO-03), es de 80% de cumplimiento.



Gráfica 11. “Histórico Propuesta para la evaluación de los Conocimientos y Capacitación del Personal del CDD”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD y el resultado del análisis estadístico

En la Gráfica 9 se muestran los resultados de los periodos de evaluación utilizando la propuesta, la meta se ha superado en todos los periodos y se encuentran dentro de los límites calculados a 1.5 desviaciones estándar, por lo que se sugiere incrementar la meta a 90%.

## 3.2. Proceso de Impartición de cursos

El Proceso de Impartición de Cursos tiene como objetivo impartir cursos que coadyuven a la formación, desarrollo y capacitación de los profesores de la Facultad de Ingeniería y de otras instituciones, en las áreas didáctico-pedagógica, de desarrollo humano y de cómputo, interesados en formarse y actualizarse para el ejercicio de la función docente en Ingeniería.

El alcance de este proceso va desde la inscripción de participantes, la realización del curso, las evaluaciones, hasta la elaboración del reporte global de evaluaciones del curso

### 3.2.1. Descripción del proceso

El proceso de Impartición de cursos es fundamental para el SGC ya que en él se desarrolla la función principal del CDD, que es la capacitación del personal docente, y todas las áreas participan para su gestión.

Las actividades que desempeñan las áreas se mencionan de forma general como sigue:

El instructor debe entregar material para ser reproducido si es necesario, impartir el curso, solicitar a los participantes las evaluaciones por sesión y final del curso, realizar la evaluación de los participantes y registra las calificaciones en hoja de asistencia de cursos

Coordinaciones de Formación y Desarrollo, Completar la propuesta de curso de formación y actualización docente; enviar a la Coordinación de Gestión y Vinculación los carteles para su difusión de forma electrónica, verifican el funcionamiento adecuado del proceso, a través de acuerdos con los instructores sobre la operación de los cursos, así como la supervisión de las inscripciones para verificación de la procedencia de los asistentes y administrar la lista de inscripciones, asignar un anfitrión facilitador y presentarlo al instructor, también se encarga de la evaluación de los cursos por sesión y de forma global, y al finalizar el curso solicitar la elaboración de las constancias para llevar su entrega, verificar que se cumplan los criterios de aprobación de los cursos y conferencias, verificar el correcto desempeño de sus analistas.

Coordinación de Gestión y Vinculación, reproducir y difundir el material promocional de cursos, alimentar la base de datos, así como recibir y proporcionar el material de papelería solicitado por las coordinaciones asegurar la entrega de instalaciones en condiciones de limpieza adecuada y supervisar el servicio de cafetería, canalizar a los participantes externos para que realicen el pago por concepto de inscripción a cursos o utilización de salas, realizar la gestión para que se efectúe la contratación y el pago a los instructores.

Coordinación de Formación y Desarrollo en Cómputo para la docencia, publicar los carteles en la página web del CDD, capacitar al anfitrión facilitador, en caso de ser necesario

Analistas de Área dan seguimiento a la elaboración de los formatos de inscripción, confirmar la asistencia de los inscritos, reproducir el material didáctico digital convenido,

procesamiento de la información de las evaluaciones finales de los cursos y entrega de los reportes de los mismos, llevar el registro de las constancias en el libro así como su entrega.

El proceso inicia dando de alta los cursos en la base de datos y posteriormente se hace la reproducción y difusión del programa de cursos, y se solicita al analista de área la elaboración del fólter con la hoja de inscripción, una vez que el participante se vaya a inscribir verificar si éste ha tomado cursos anteriormente, de no ser así se registraran los datos personales en el formato Registro de datos personales (código 2730-CDD-IC-FO-10).

Las Coordinaciones de Formación y Desarrollo verifican que el curso cumple con el mínimo de participantes inscritos para llevarse a cabo, de lo contrario se elaborará el oficio de cancelación de curso.

La coordinación de Gestión y Vinculación genera la hoja de asistencia y se asegura de que se entreguen las instalaciones en condiciones de limpieza adecuada y supervisar los servicios de cafetería.

Las coordinaciones de Formación y Desarrollo asignan y capacitan al anfitrión facilitador en caso de ser necesario, y si existen entregan las cartas descriptivas y el material necesario para la impartición del curso al instructor.

El instructor imparte el curso y solicita su evaluación por sesión y final; debe realizar la evaluación de los participantes y registrar las calificaciones en la hoja de asistencia al curso.

Las coordinaciones de Formación y Desarrollo solicitan la elaboración de las constancias y la Coordinación de gestión y vinculación se encarga de su elaboración, impresión y son entregadas por los Analistas registrando en el libro la firma de los participantes, el folio de la constancia y el sello del CDD.

### 3.2.3. Análisis de los indicadores del proceso de Impartición de cursos

#### **Porcentaje de utilización de la capacidad máxima programada de acuerdo al número de participantes**

El objetivo de este indicador es determinar la capacidad utilizada en los cursos del CDD en relación a la capacidad máxima programada de asistentes. Y tiene como meta mínima cubrir el 50% de la capacidad total programada. Este indicador es un objetivo de calidad y la relación que define el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de asistentes}}{\text{Capacidad máxima programada}} \times 100$$

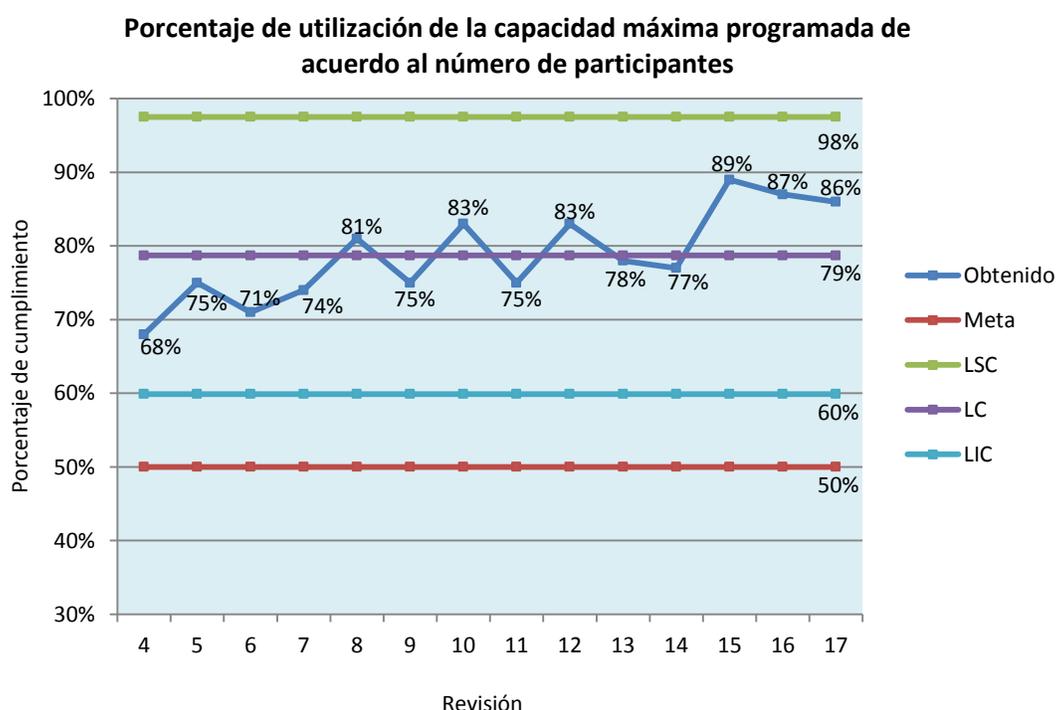
El número de asistentes son los participantes que asistieron por lo menos al 50% de las sesiones que comprenden el curso.

Los criterios considerados para establecer la capacidad máxima programada son los siguientes:

- Estará en función de las instalaciones, la naturaleza y dinámica del curso, el periodo de impartición y la disposición tanto del instructor como de la Coordinación de Área.
- Para cursos en el Centro de Docencia la capacidad máxima de asistentes por salas es: Juntas 9, Cómputo 16, Seminarios 25 y Videoconferencias 30.
- Cuando por instrucciones de la Secretaría de Apoyo a la Docencia sea indispensable impartir un curso, no se considerarán los criterios establecidos.

### Análisis

En la Gráfica 12 se observa que en todas las Revisiones por la Dirección se ha superado la meta establecida, y al realizar el análisis estadístico los resultados en cada revisión están muy cercanos a la media (LC) que tiene un valor del 79%, éste parámetro está por encima de la meta establecida y también el límite inferior de control; los límites se obtuvieron con tres desviaciones estándar ( $3\sigma$ ).



Gráfica 12. “Histórico del Indicador Porcentaje de utilización de la capacidad máxima programada de acuerdo al número de participantes”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección al SGC del CDD

### Propuesta:

Se sugiere hacer una modificación en el valor de la meta del indicador en cuestión del 50% a un 65% de cumplimiento.

Se considera conveniente complementar la determinación de la capacidad utilizada con la siguiente propuesta:

Porcentaje de utilización de la capacidad máxima programada de acuerdo a la capacidad real de la sala.

$$\frac{\text{Capacidad máxima programada}}{\text{Capacidad real de la sala}} \times 100\%$$

Para conocer cuál es la capacidad de la sala que realmente se está utilizando, porque el indicador definido es para medir la capacidad en relación a lo programado pero no en relación a la capacidad real de la sala. La meta propuesta para este indicador es de al menos el 80%.

### **Porcentaje de participantes acreditados**

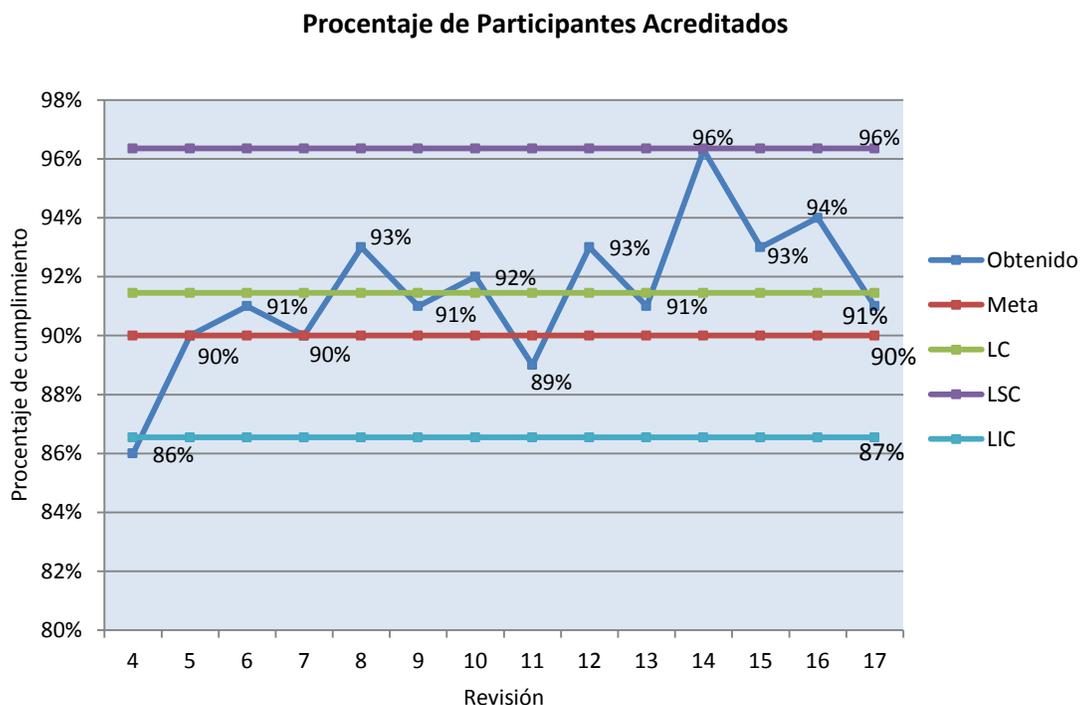
Este indicador está diseñado para determinar el número de participantes acreditados y no acreditados en relación al número de asistentes; la meta mínima a cubrir es del 90% de acreditación en los cursos impartidos, es un objetivo de calidad y está calculado de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Número de acreditados}}{\text{Número de asistentes}} \times 100\%$$

### **Análisis**

La Gráfica 13 muestra los resultados obtenidos en las revisiones por la dirección del porcentaje de participantes acreditados mismos que en su mayoría se encuentran por encima del 90% de cumplimiento. Al realizar el análisis estadístico se tienen las siguientes conclusiones, la media obtenida está a solo medio punto porcentual de la meta establecida y los datos tienen una desviación estándar de 0.0245 lo que nos indica que la dispersión de los datos es mínima.

Este indicador informa sobre el porcentaje de participantes acreditados, sin embargo el porcentaje que no acredita y pese a que es muy poco no muestra información sobre las posibles causas de ésta situación.



Gráfica 13. “Histórico del Indicador Porcentaje de Profesores capacitados”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

### Propuesta

No se proponen cambios en la meta de este indicador.

Por otro lado se sugiere complementar tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- El número de participantes que no asisten y confirman su asistencia.
- El número de participantes que no acreditan los cursos pero que sí asisten.
- El número de participantes que asisten pero que no confirman su asistencia.

Posteriormente identificar cuáles son las causas del ausentismo para atacarlas usando estrategias para mejorar la difusión de los cursos y tengan una mayor demanda y también se realice un análisis sobre el contenido y la estructura del curso y la variedad de cursos que se programan para aumentar el número de profesores capacitados

*Número de personas que se inscriben y confirman – Número de personas que no asisten*

Otra sugerencia es un factor de asistencia, que deberá tener por objetivo determinar el número de participantes que asisten con relación al número de personas inscritas y que además confirman su asistencia.

---

$$\frac{\text{Número de personas asistentes}}{\text{Número de personas inscritas y confirmadas}} \times 100\%$$

### **Grado de satisfacción de la impartición del curso**

El propósito de este indicador es determinar el porcentaje de satisfacción a los participantes que dejó el curso durante su impartición, y forma parte de los objetivos de calidad. La meta que debe cumplir este indicador es de al menos el 95% y el cálculo que debe hacerse para obtener esta información es el siguiente:

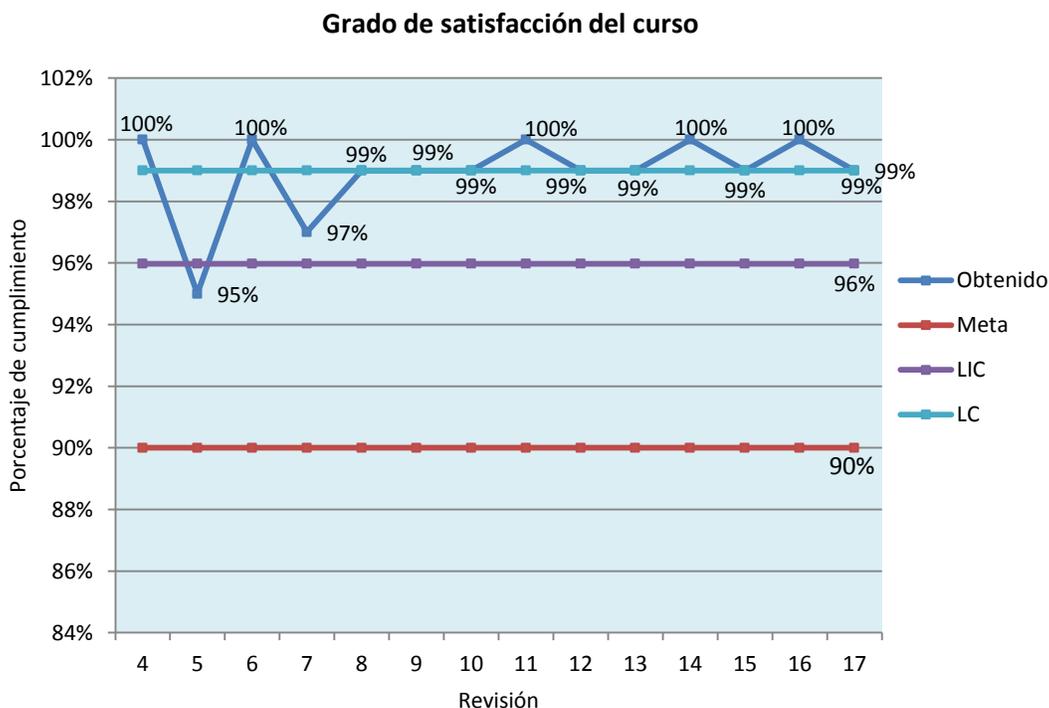
$$\frac{\text{Participantes que recomiendan el curso}}{\text{Total de asistentes}} \times 100\%$$

Esta relación está definida en base a la recomendación de los participantes y el dato se extrae del formato que tiene por nombre “Evaluación Final del Curso” (código 2730-CDD-IC-FO-02) y del formato “Evaluación final de Seminario (código 2730-CDD-IC-FO-08), el total de asistentes se obtiene de la lista de asistencia.

### **Análisis**

En la Gráfica 14 se muestran los resultados de las revisiones por la dirección y el cálculo de los límites de control central e inferior que se obtuvieron a  $2\sigma$  con valores del 99% y 96% respectivamente, la meta establecida se encuentra por debajo del límite central con nueve puntos porcentuales y seis del límite inferior. La desviación estándar tiene un valor de 0.013 que indica una dispersión mínima de los datos.

Actualmente este indicador sólo toma en cuenta el número de participantes que recomiendan el curso, lo que sugiere mucha subjetividad porque los participantes se limitan a responder la pregunta “¿Recomendaría este curso a otros profesores?”, no hay una descripción o indicación de qué parámetros deben considerar para contestar la pregunta por lo que se considera que se debe complementar el indicador.



Gráfica 14. "Histórico del indicador Grado de Satisfacción del Curso", elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD y resultados del análisis estadístico realizado

### Propuesta

El denominador de la fórmula dice total de asistentes, y debería decir total de participantes que contestaron la pregunta, ya que puede darse el caso de que alguno de los participantes omitan responder la pregunta.

Para este indicador se sugiere cambiarle el nombre por factor de recomendación del curso.

Se propone la elaboración de un indicador que integre la información de las encuestas de Evaluación final del curso (Código 2730-CDD-IC-FO-02) para que sean más específicos los criterios para recomendar el curso.

Del apartado 1. Desarrollo del Curso, se tomarán los siguientes puntos:

- Los contenidos fueron suficientes para el logro de los objetivos propuestos
- Los temas tratados son aplicables en mi desarrollo académico

Estos puntos se califican de un rango de malo a excelente, el participante indicará en la encuesta con una "x" la calificación que asigna a estos puntos; la siguiente relación nos indicará el porcentaje de recomendación del curso en relación al logro de los objetivos a

través de la suficiencia de contenido y temas aplicables en el desarrollo académico de los participantes.

$$\frac{\sum \text{Reactivos positivos } P1 + \sum \text{Reactivos positivos } P2}{\sum \text{participantes contestaron } P1 + \sum \text{participantes contestaron } P2} \times 100\%$$

En donde:

Reactivos positivos serán aquellos con las leyendas “bueno”, “muy bueno” y “excelente”.

P1 = Los contenidos fueron suficientes para el logro de los objetivos propuestos

P2 = Los temas tratados son aplicables en mi desarrollo académico

Para este indicador se sugiere el nombre de “satisfacción del desarrollo del curso” y meta de 80%.

También se revisó cómo afecta al indicador el número de asistentes en los cursos encontrando en el histórico que el mínimo de asistentes a un curso es de 4 participantes y de los cuales 1 no recomienda el curso y por lo tanto el indicador no se cumple, por lo que se sugiere que cuando se presente esta situación la meta se modifique a 75%, para que exista proporción entre el número de asistentes y el número de personas que recomiendan en curso.

Para el formato “Reporte de Evaluación Global de Curso” (Código 2730-CDD-IC-FO-03) se realizó el siguiente análisis:

En el punto 4 Factor de recomendación del curso

4.- FACTOR DE RECOMENDACIÓN DEL CURSO (No. De participantes que recomiendan el curso x 100/

No. Total de participantes que contestaron la pregunta) = \_\_\_\_\_

Se sugiere el promedio de los indicadores:

$$\frac{\text{Factor de recomendación del curso} + \text{satisfacción del desarrollo del curso}}{2}$$

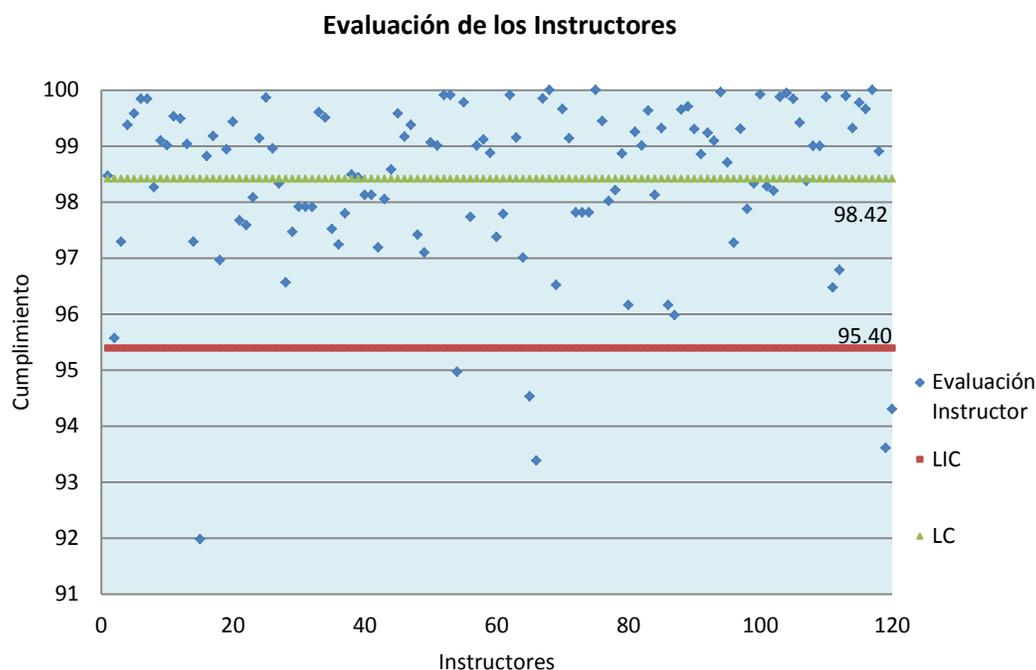
Para este punto se sugiere mantener el nombre Grado de satisfacción del curso.

En el punto 7 Factor de desempeño de los instructores

7.- FACTOR DE DESEMPEÑO DEL (DE LOS) INSTRUCTOR(ES) (Promedio de la evaluación de cada instructor de la evaluación final en % = 1° \_\_\_\_\_ 2° \_\_\_\_\_ 3° \_\_\_\_\_ 4° \_\_\_\_\_ 5° \_\_\_\_\_)

Se realizó el histórico y se calcularon los límites de control con dos desviaciones estándar ( $2\sigma$ ), obteniendo que la media (LC) tiene un valor del 96% por lo que se considera adecuado para establecerlo como meta, ya que en su mayoría los datos superan los 95 puntos porcentuales también se considera importante indicar éste dato en el formato

“Reporte de Evaluación Global de Curso” (Código 2730-CDD-IC-FO-03), ya que no se indica en otro documento.



Gráfica 15. “Histórico Evaluación de los Instructores”, elaboración propia con información del Reporte de Evaluación Global de Curso

Se propone una encuesta que deberá responder el coordinador del área para complementar los parámetros que se tomarán en cuenta para evaluar el desempeño de los instructores y que está enfocada al cumplimiento de los objetivos del SGC del CDD.

	<p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>CENTRO DE DOCENCIA “Ing. Gilberto Borja Navarrete”</b></p> <p><b>CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE INSTRUCTORES</b></p> <p>Código:</p>	<p>Ver.</p>
		<p>Fecha de Emisión del formato</p>

**Objetivo.**

Complementar la información para la evaluación de instructores, por parte de las coordinaciones de deformación y desarrollo.

1. ¿El instructor colaboró en la aplicación del SGC de acuerdo a lo establecido en los procesos?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_
2. ¿El instructor cumplió con los acuerdos establecidos sobre la operación del curso?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_
3. Llenó los siguientes formatos en tiempo y forma:

Programa de Cursos de formación y actualización (2730-CDD-PL-FO-02) Sí \_\_\_ No \_\_\_

Bases para el diseño de programa de cursos (2730-CDD-PL-FO-03) Sí \_\_\_ No \_\_\_

4. ¿El instructor asistió con puntualidad?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_
5. ¿El instructor aplicó y verificó que se realizara la evaluación por sesión (2730-CDD-IC-FO-01) y la evaluación final del curso (2730-CDD-IC-FO-02), en tiempo y forma?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_

Esta encuesta se evaluará de la siguiente forma:

Sí= 1, para la pregunta número 3 cada respuesta tendrá valor de 0.5

No= 0

Por lo que al hacer cinco puntos se tendrá el 100% y la ponderación para el resto quedaría como sigue: 4 puntos 80%, 3 puntos 60%, 2 puntos 40%, 1 punto 20%.

Para el punto 8. Juicio sumario, se realizó un análisis para determinar si los criterios tomados en cuenta son suficientes y adecuados.

#### 8.- JUICIO SUMARIO

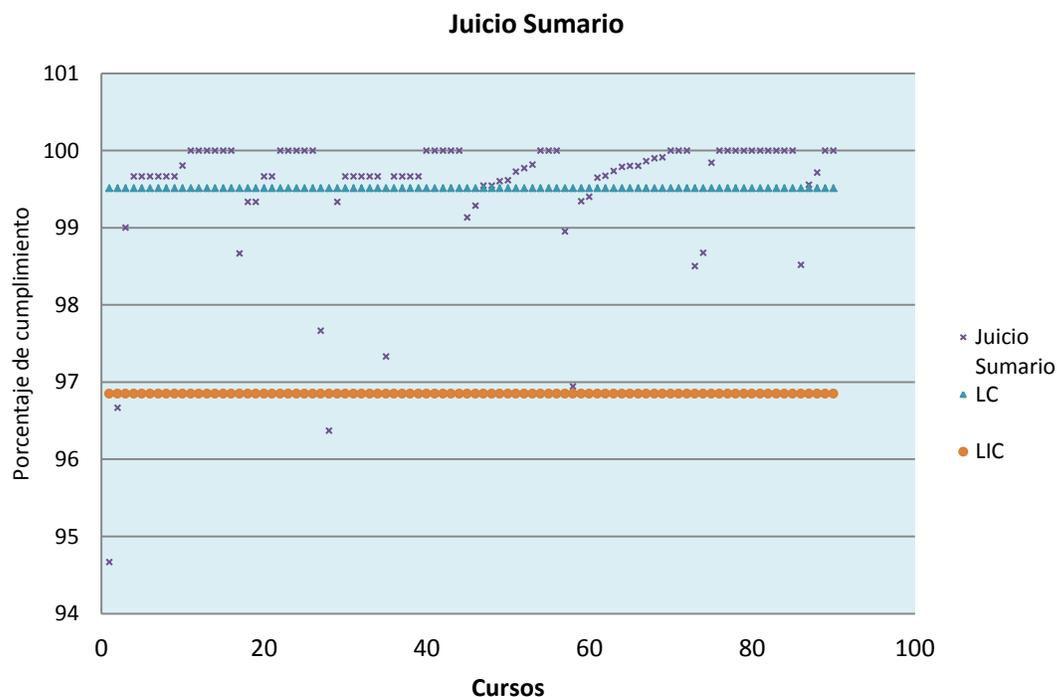
a) Recomienda que se contrate nuevamente al (a los) instructor(es) 1° \_\_\_ 2° \_\_\_ 3° \_\_\_ 4° \_\_\_ 5° \_\_\_

(Se obtiene a partir del factor desempeño del (de los) instructor(es) y tiene que ser como mínimo 80%)

b) Volvería a programar el curso \_\_\_ (El juicio sumario positivo se da a partir de los resultados obtenidos del promedio de los puntos 4, 5 y 6, que tiene que ser como mínimo 80%)

Sugerencias:

- a) De acuerdo al análisis que se realizó al factor de desempeño de los instructores la meta de este indicador se sugiere modificar del 80% al 96% de cumplimiento, para obtener este dato se sugiere utilizar la propuesta hecha para el punto número 7 del formato Reporte de Evaluación Global de Curso” (Código 2730-CDD-IC-FO-03).



Gráfica 16. “Histórico Juicio Sumario” elaboración propia con información de La Evaluación Global de Curso

- b) En la Gráfica 16 se hizo el cálculo de los límites con  $3\sigma$  y se llegó a la conclusión de que la meta para este rubro no debe ser del 80%, según los resultados obtenidos deberá ser de al menos 90%, ya que la media para este punto es de 99.51%, sin embargo, para obtener el promedio de los tres puntos que indica este rubro, se sugiere utilizar la propuesta hecha para el indicador grado de la satisfacción de la impartición del curso que es el punto 4, y la meta propuesta es de 90%.

### **3.3. Proceso de Planeación**

El objetivo del proceso de Planeación es detectar y analizar las necesidades de formación docente de la FI, en áreas Didáctico-Pedagógicas, Desarrollo Humano y de Cómputo, para elaborar el programa de actividades que se llevarán a cabo para la impartición de los cursos. El alcance del proceso va desde la detección y análisis de necesidades de formación docente de la FI, hasta la elaboración del programa de actividades para la impartición de los cursos.

#### **3.3.1. Descripción del proceso**

El proceso de planeación está enfocado al desarrollo del programa de cursos que se imparten en el CDD, y para ello es de suma importancia que participen todas las áreas como se describe a continuación:

El Coordinador General del CDD tiene como funciones principales reunirse con las Coordinaciones de Formación y Desarrollo analizar la conveniencia de cursos y suficiencia de recursos con base a las propuestas por área, debe priorizar las salas para la impartición de cursos; así como informar al área de Gestión y Vinculación la propuesta aprobada por la Secretaría de Apoyo a la Docencia para la elaboración del concentrado de cursos.

Las Coordinaciones de formación y desarrollo tienen como funciones captar, detectar y analizar las necesidades de capacitación que se obtienen de las evaluaciones globales de los cursos impartidos y del formato propuesta de cursos, si se tratase de un curso especial realizar la difusión de forma independiente, asegurar la disponibilidad de recursos para el cumplimiento del programa de cursos.

Comentar a los instructores la importancia de que cubran el 100% de las horas que dura el curso.

Elaborar y revisar el programa de cursos por Coordinación.

La coordinación de Gestión y Vinculación se encarga de la elaboración del concentrado de cursos.

El Representante de la Dirección se encarga de la elaboración del programa de cursos.

El proceso inicia con la selección de los cursos a impartir tomando en cuenta el buzón de quejas y sugerencias, así como la Evaluación final de curso o seminario, las solicitudes en minutas y las hojas de inscripción a cursos de periodos anteriores. También se toman en cuenta las propuestas de los instructores que surgen durante la impartición del curso, producto de este análisis es la propuesta de cursos por área (código2730-CDD-IC-FO-06).

El Coordinador general analiza la conveniencia de cursos y suficiencia de recursos, aprueba los cursos que se impartirán y prioriza las salas para su impartición obteniéndose la propuesta del concentrado de cursos.

Se presenta el Concentrado de Cursos a la Secretaría de Apoyo a la Docencia para su aprobación. La Secretaría de Apoyo a la Docencia revisa y de ser necesario indica las modificaciones al concentrado y se entrega al Coordinador General, este a su vez entrega el programa modificado a las Coordinaciones de Formación y Desarrollo en Cómputo para la Docencia para la elaboración del programa de cursos a impartir.

El Representante de la Dirección y las Coordinaciones de Formación y Desarrollo elaboran el programa de cursos; así como los carteles y material promocional; la Coordinación de Gestión y Vinculación elabora el concentrado definitivo y la Coordinación de Cómputo realiza la difusión en internet.

### 3.3.2. Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Planeación

#### Indicador Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado

El objetivo de este indicador es determinar el cumplimiento de los cursos planeados, la meta que tiene que cubrir es de mínimo 75% de los cursos planeados y es un indicador de eficacia del SGC. El cálculo que lo define es el siguiente:

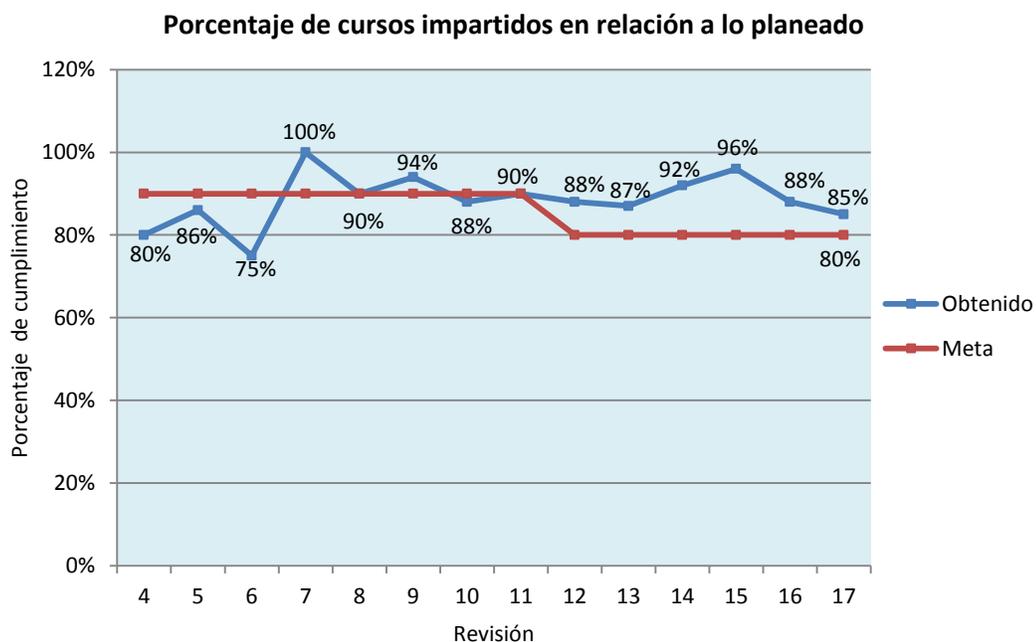
$$\frac{\text{Cursos realizados}}{\text{Cursos planeados}} \times 100\%$$

Los cursos realizados son aquellos que se impartieron durante los periodos semestral e intersemestral.

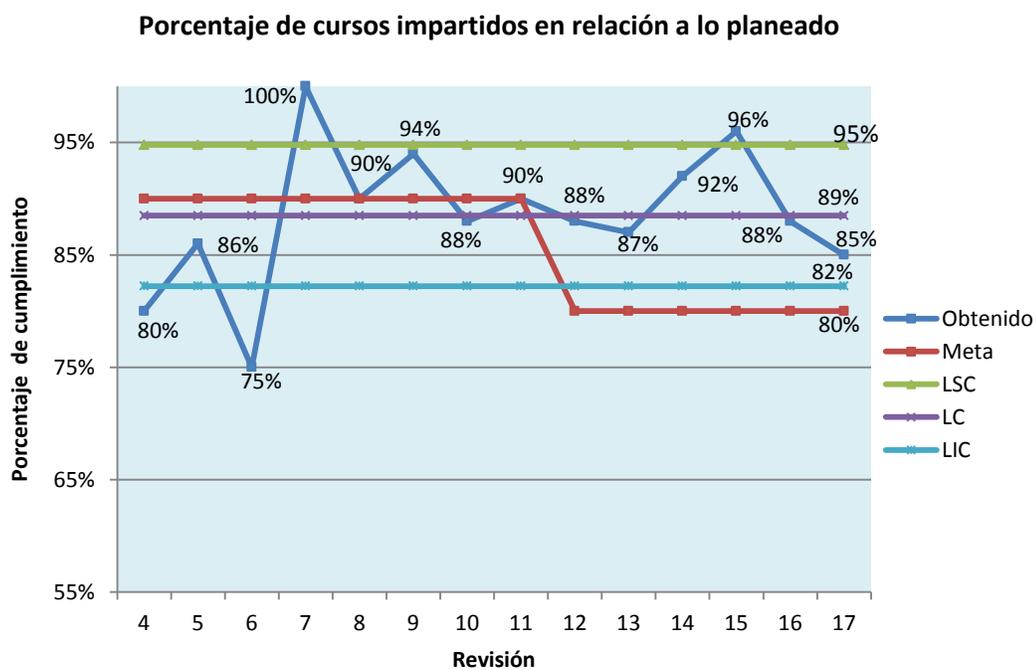
Los cursos planeados son aquellos programados para los periodos semestral e intersemestral.

#### Análisis

Con relación a la Gráfica 17 se observa que los resultados desde la séptima revisión por la dirección hasta la décimo segunda están muy cercanos a la meta establecida, y a partir de la décimo tercera revisión la meta se disminuyó en diez puntos porcentuales sin embargo los resultados mantienen su comportamiento.



Gráfica 17. “Histórico del indicador Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD



Gráfica 18. “Histórico Indicador Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

Al realizar el cálculo de los límites de control para este indicador se observa en la Gráfica 18 que se tiene una media de 89% por lo que se considera conveniente modificar el valor de la meta a 85%; los límites fueron calculados a una desviación estándar y los resultados se encuentran en su mayoría dentro de estos límites, por lo que no se sugieren otros cambios.

### **Indicador Profesores capacitados en el periodo**

Este indicador fue diseñado para determinar la cantidad de profesores capacitados en el periodo semestral e intersemestral. La forma de calcularse es la siguiente:

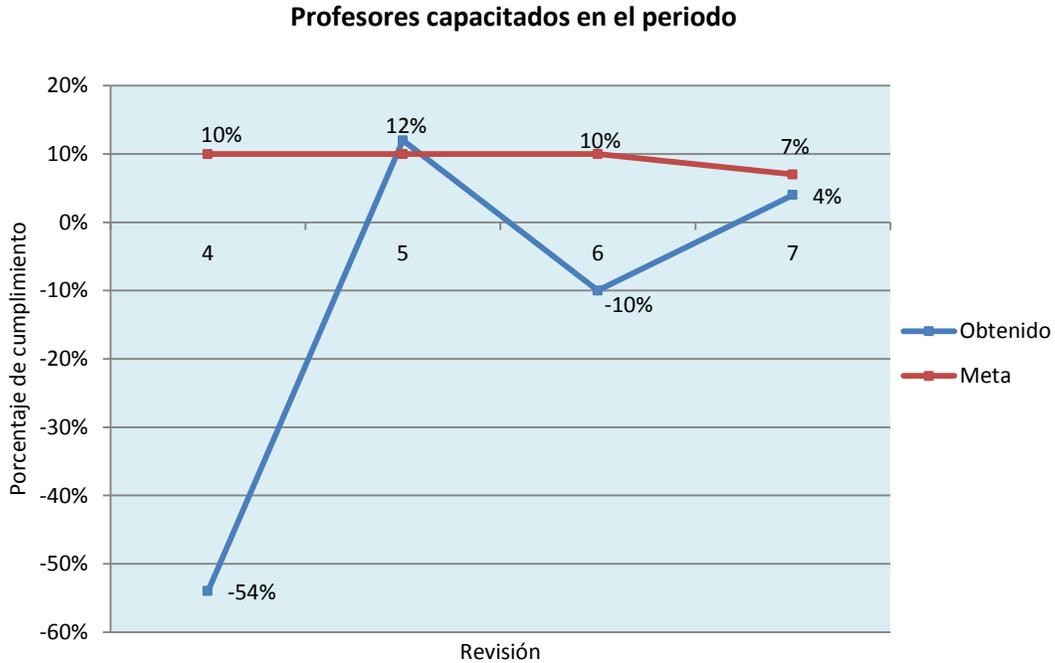
$$\sum C_i;$$

$C_i$  = Número de profesores capacitados por curso en los periodos semestral e intersemestral

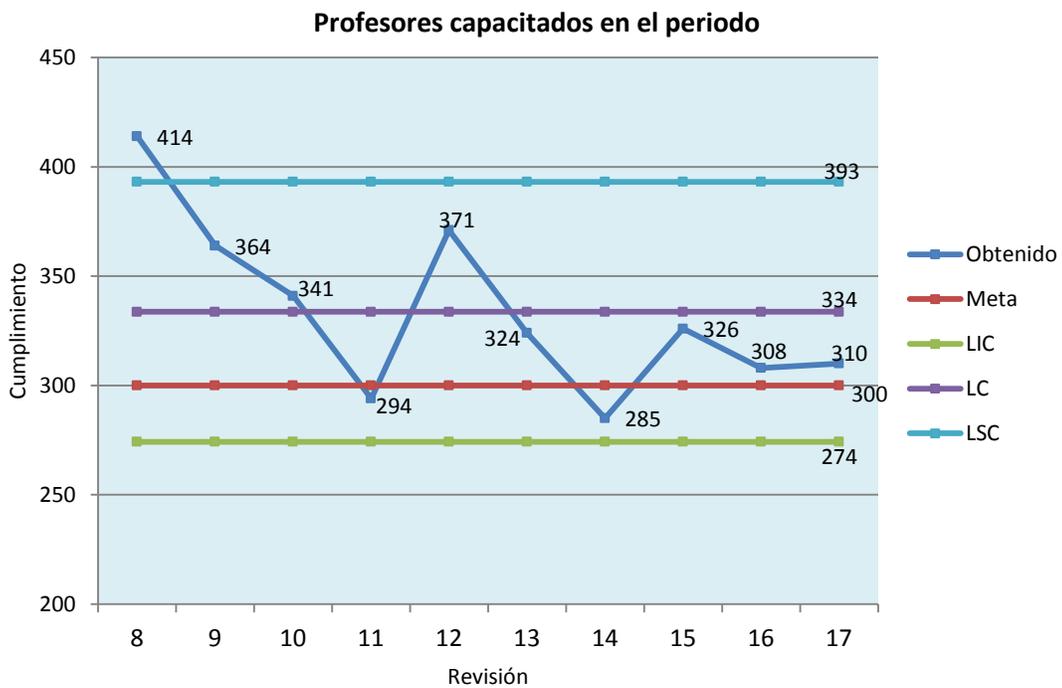
La meta establecida para este indicador es mantener capacitados al menos a 300 profesores en cada periodo de análisis (120 en el área Didáctico-Pedagógica, 100 en Desarrollo Humano y 80 en Cómputo para la docencia).

### **Análisis**

Para este indicador se manejan dos Gráficas en la 19 se muestra el histórico hasta la séptima Revisión por la Dirección pues la forma en la que se calculaba el indicador era superar mínimo el 10% del total de profesores capacitados en el periodo inmediato anterior, posteriormente se cambió debido a los resultados obtenidos, entonces se estableció un número por área y en total se debe tener un mínimo de 300 profesores capacitados por periodo estos resultados se muestran en la Gráfica 20.



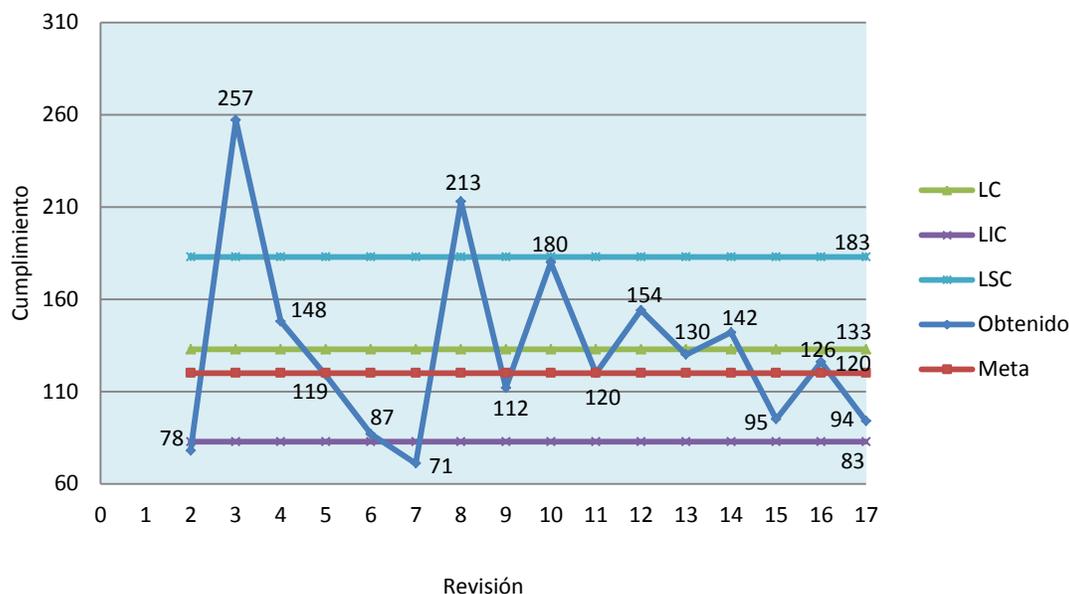
Gráfica 19. “Historial del indicador Profesores capacitados en el periodo”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD



Gráfica 20. “Histórico del Indicador Profesores Capacitados en el Periodo”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

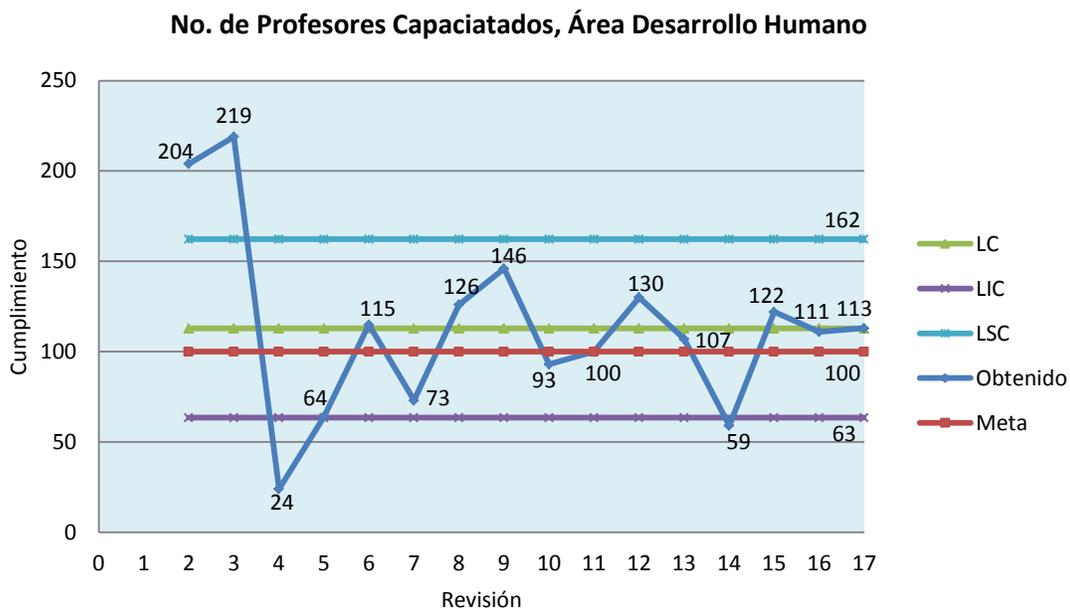
La Gráfica 20 muestra el histórico del indicador a partir de la octava Revisión y se incluyen las áreas Didáctico Pedagógica, Desarrollo Humano, y Cómputo para la Docencia, la mayoría de los resultados se encuentran por encima de la meta establecida y dentro de los límites calculados; sin embargo se realizó un análisis por área para determinar si las metas establecidas son las adecuadas o requieren de modificaciones.

**No. de Profesores Capacitados, Área Didáctico-Pedagógica**

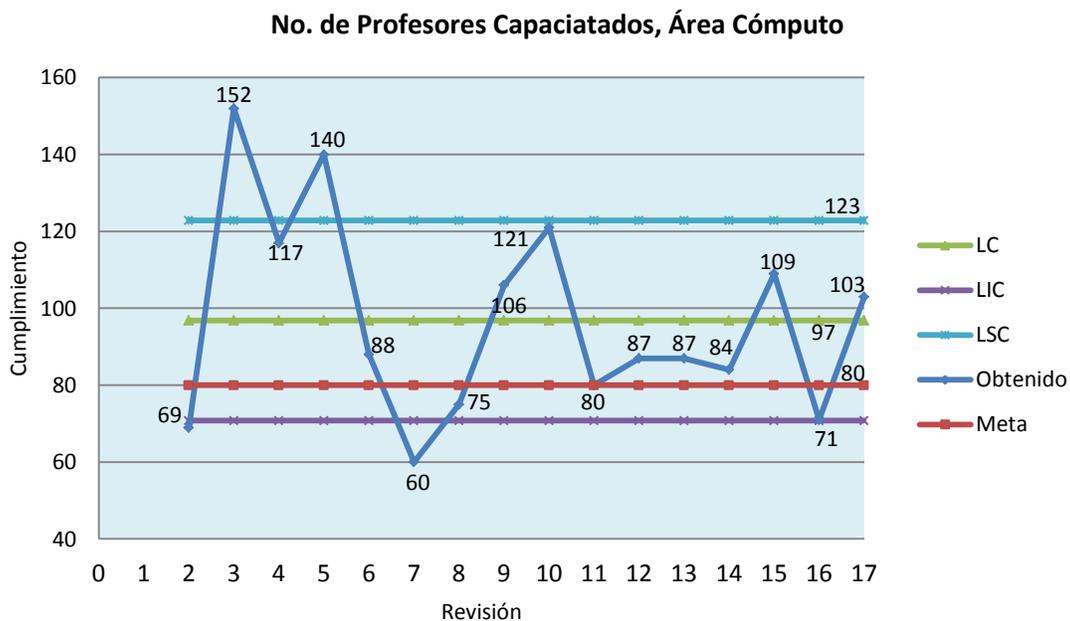


Gráfica 21. “Resultados del análisis estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área Didáctico-Pedagógica”, elaboración propia

De la Gráfica 21 en el Área Didáctico Pedagógica se tiene que la media de profesores capacitados es de 133 superando la meta establecida, sin embargo al observar los resultados obtenidos en las Revisiones por la Dirección no se sugieren cambios en el valor de la meta establecida para esta área, pues los resultados en su mayoría se encuentran dentro de dichos límites.



Gráfica 22. “Resultados del Análisis Estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área Desarrollo Humano”, elaboración propia



Gráfica 23. “Resultados del Análisis Estadístico al Indicador No. De Profesores Capacitados del Área de Cómputo”, elaboración propia

Para el Área de Desarrollo Humano se tiene la Gráfica 22 en la que se utilizó una desviación estándar, obteniendo como resultado que la media tiene un valor de 113, éste valor supera la meta establecida, por otro lado se observa que el historial se encuentra de la mayoría de los resultados se encuentran dentro de los límites de control, por lo que no se sugiere cambios en el indicador para ésta área.

En la Gráfica 23 se muestra el histórico con el cálculo de los límites correspondientes del indicador de profesores capacitados para el área de Cómputo para la Docencia, en el que se ve que los resultados obtenidos superan en su mayoría la meta establecida, la media calculada supera por 17 puntos a la meta establecida, sin embargo la mayoría de los resultados se encuentran dentro de los límites calculados por lo que no se considera algún cambio para el valor del indicador. Los parámetros para llevar a cabo el análisis fueron con una desviación estándar para el cálculo de los límites.

#### **Indicador Porcentaje de profesores asistentes a los cursos del CDD pertenecientes a la FI.**

Este indicador se estableció para verificar la procedencia académica de los profesores que asisten a los cursos del CDD.

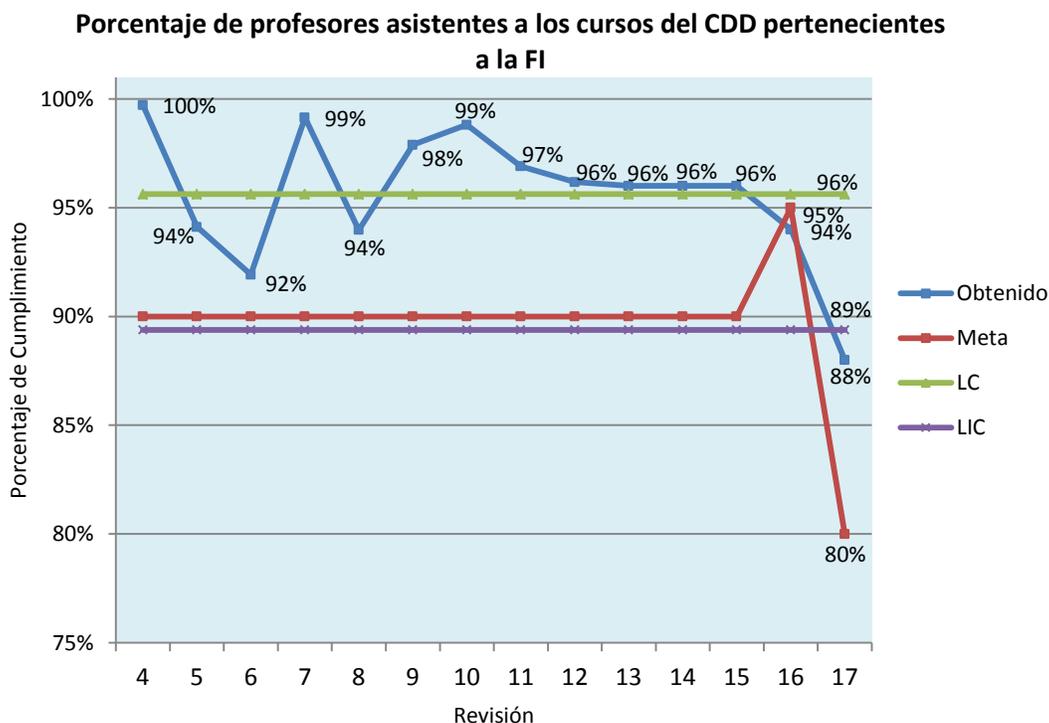
La meta establecida es que por lo menos el 90% de los profesores asistentes a los cursos sean de la FI, ya que la creación de este espacio tiene como principal objetivo la capacitación del cuerpo docente de ésta Facultad.

La relación que define el cálculo del indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de profesores asistentes de la FI}}{\text{Total de profesores asistentes}} \times 100\%$$

#### **Análisis**

La Gráfica 24 muestra los resultados obtenidos tanto del histórico como del análisis hecho al Indicador, el valor del LC obtenido supera por seis puntos porcentuales la meta establecida pero está por debajo de los resultados de los periodos evaluados, el LIC tiene un valor del 89% y sólo uno de los puntos se encuentra por debajo de este valor, los límites fueron calculados a dos desviaciones estándar.



Gráfica 24. “Histórico y resultado del análisis estadístico del Indicador Porcentaje de profesores asistentes a los cursos del CDD pertenecientes a la FI”, elaboración propia con información de las Revisiones por la dirección hechas al SGC del CDD

### Propuesta

Al indicador en cuestión se sugiere aumentar en cinco puntos porcentuales la meta quedando en 95% de cumplimiento y no disminuirla.

### 3.4. Proceso de Evaluación y Mejora del Sistema de Gestión de la Calidad

El proceso de Evaluación y Mejora tiene como objetivo obtener la información necesaria de los procesos para el análisis, evaluación y mejora de la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad del CDD.

Este proceso va desde el análisis de desempeño de los procesos, la retroalimentación de estos, hasta la evaluación del Sistema de Gestión de la Calidad a través de los indicadores definidos para tal fin y en los casos que sea necesario y conveniente proponer mejoras.

### 3.4.1. Descripción del proceso

Este proceso está diseñado de modo que permita llevar a cabo el análisis, seguimiento y mejora del SGC del CDD, a través de la demostración de la conformidad con los requisitos de los cursos impartidos, así como el aseguramiento de la conformidad del SGC con la Norma ISO 9001:2008.

Para llevar a cabo se diseñaron los indicadores que se consideraron pertinentes utilizando herramientas estadísticas, y la participación de las áreas con las actividades que a continuación se mencionan:

El Coordinador General lleva a cabo las Revisiones por la Dirección del Sistema de Gestión de Calidad, y de las cuales se derivan las acciones necesarias para la mejora del SGC, la asignación de recursos para la conformidad del SGC, además nombra al Representante de la Dirección.

La Coordinación de Formación y Desarrollo en Cómputo para la docencia lleva a cabo las responsabilidades de representante de la dirección definidas por el Coordinador General del CDD, así como dar seguimiento al SGC, llevar el control de la documentación y el control de la documentación y Coordinar el Programa de Auditorías al SGC.

El resto del Personal involucrado en el SGC del CDD, realimenta respecto al desempeño de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad, realiza y da seguimiento a las acciones preventivas, correctivas y de mejora.

Realiza y da seguimiento a las acciones preventivas, correctivas y/o de mejora que sean resultado de las evaluaciones.

El proceso inicia cuando el Coordinador del CDD le entrega al Secretario de Apoyo a la Docencia las Evaluaciones Globales por área y del CDD, así como el formato de Evaluación de Satisfacción SAD.

Posteriormente la Representante de la Dirección recopila la información derivada de la operación del SGC y que incluye los resultados de las auditorías, el desempeño de los procesos, la realimentación de los clientes, el estado de las acciones correctivas y preventivas así como las acciones de seguimiento de las revisiones previas, y recomendaciones para la mejora. Esta recopilación de información la lleva a cabo el Representante de la Dirección y la asigna en el apartado de “información para la revisión” de la minuta de revisión por la dirección (Código 2730-CDD-EV-FO-21).

En el caso de existir comentarios o sugerencias del cliente la Representante de la Dirección las dirige de acuerdo al grado de importancia al Coordinador General del CDD o a la Coordinación correspondiente.

El Representante de la Dirección realiza el informe global de indicadores de desempeño de los procesos del SGC y programa la revisión por la dirección.

Las Coordinaciones del CDD realizan la revisión por la dirección y los resultados y acuerdos son registrados en la minuta para revisión por la dirección para tomar las acciones pertinentes.

El personal involucrado en el SGC Identifica y propone acciones correctivas, preventivas o de mejora de los procesos al responsable directo o en su defecto al Coordinador General del CDD. Si es aprobada se realiza una solicitud de acción de acuerdo al procedimiento de acciones correctivas y/o preventivas, si no es aprobada se justifica la resolución.

### 3.4.2. Descripción y Análisis de los Indicadores del Proceso de Evaluación

#### **Indicador Porcentaje de cumplimiento de objetivos**

Este indicador permite cuantificar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados del Sistema de Gestión de la Calidad y por proceso. La meta establecida para éste indicador es del 75% mínimo. La información que arroja éste indicador es sobre el desempeño de los procesos.

La relación que define el indicador es la siguiente:

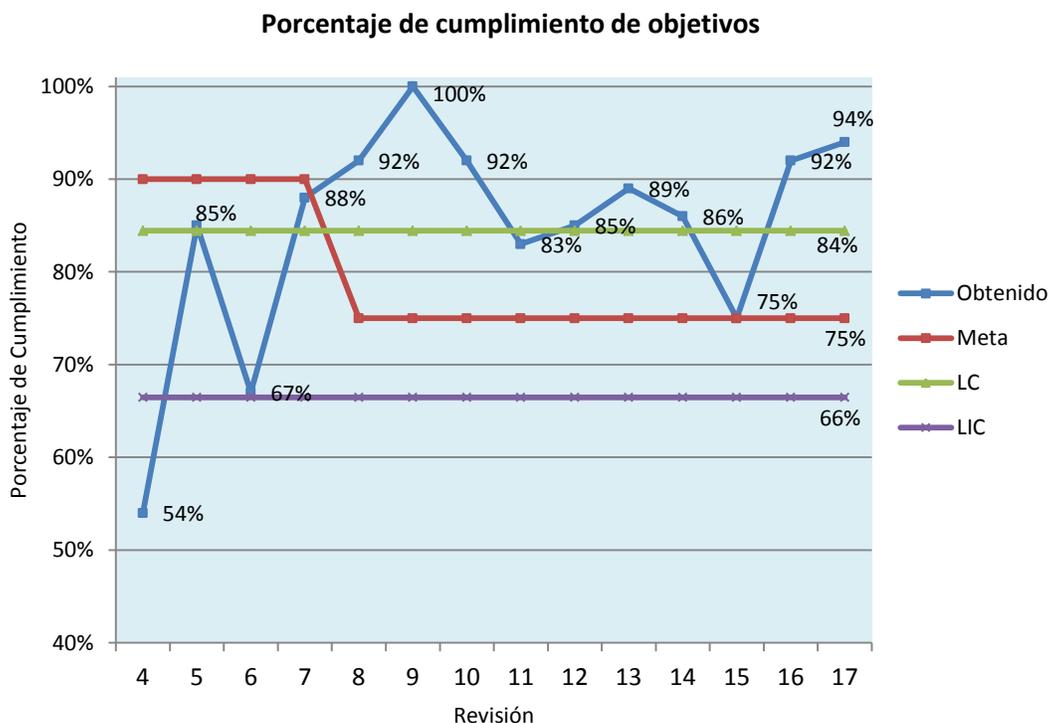
$$\frac{\text{Indicadores Cumplidos}}{\text{Indicadores Totales}} \times 100\%$$

Indicadores cumplidos: se refiere al número de indicadores que cumplieron la meta asignada a cada uno de ellos.

Indicadores Totales: todos los indicadores con los que cuenta el SGC (proceso, gestión, eficacia, etc.).

#### **Análisis**

En la Gráfica 25 se observa tanto el histórico del indicador como el los valores obtenidos correspondientes a los límites central e inferior de control; a partir de la séptima Revisión por la Dirección la meta indicada del 75% de cumplimiento se ha visto superada por 10% puntos porcentuales aproximadamente, y sólo se observa un punto por debajo del límite de control inferior cuyo valor es del 66% se sugiere realizar un ajuste en el valor de la meta establecida. Referente a su forma de cálculo no se considera necesario llevar a cabo algún cambio, ya que con el valor de este indicador se obtiene el porcentaje de cumplimiento general de todo el SGC.



Gráfica 25. “Histórico del Indicador Porcentaje de cumplimiento de Objetivos y resultado de análisis estadístico”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

### Propuesta

De acuerdo con el valor del límite central obtenido (84%) y los resultados mostrados, se sugiere hacer un ajuste del valor de la meta del 75% al 80%.

### Evaluación del SGC por parte de la Coordinación General

Este indicador se refiere al cumplimiento obtenido al final del periodo en evaluación del porcentaje de cumplimiento de los acuerdos generados en la revisión por la dirección inmediata anterior. La meta establecida es de por lo menos el 90% de cumplimiento antes de la revisión siguiente, es un indicador de eficacia del SGC.

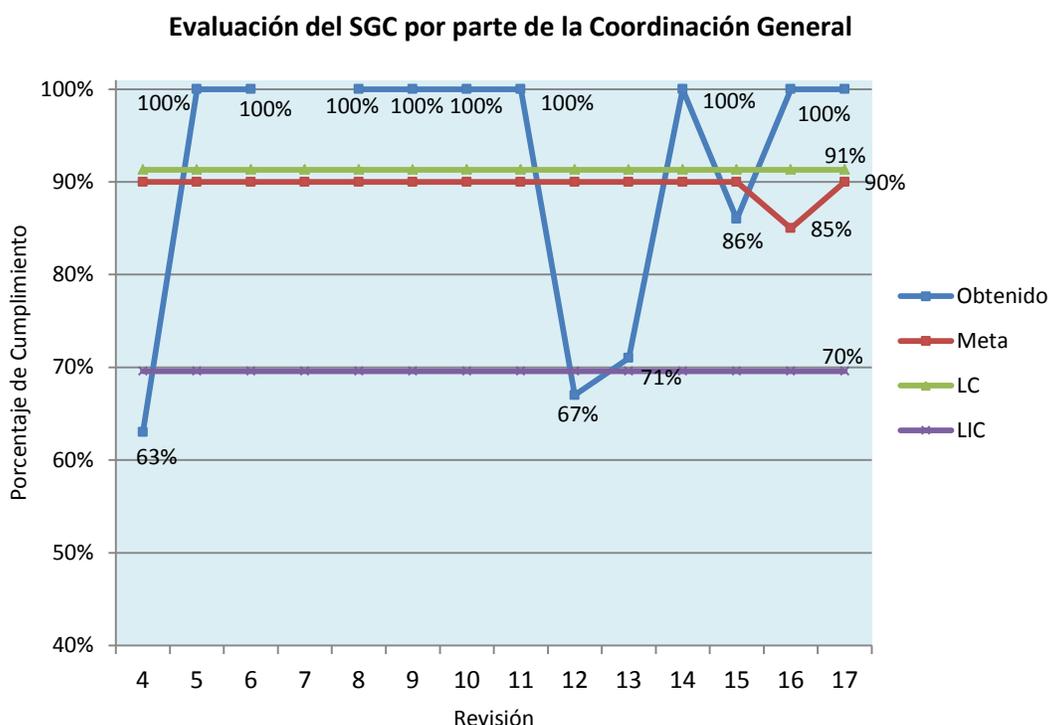
El cálculo se lleva a cabo como se indica en la siguiente relación:

$$\frac{\text{Acuerdos realizados}}{\text{Acuerdos Generados}} \times 100$$

Los Acuerdos realizados: son aquellos que se cerraron en el periodo en evaluación.

## Análisis

En la Gráfica 26 se muestran los valores de los resultados obtenidos del análisis estadístico hecho al indicador, así como el histórico en el que se ve que los resultados en su mayoría están por encima de la meta establecida que está muy cercana a la media obtenida y sólo dos puntos están fuera del límite inferior calculado, por lo que se concluye que el indicador se encuentra dentro de los límites establecidos a 1.5 desviaciones estándar, se sugiere mantener en 90% la meta. No se proponen más cambios para el indicador en cuestión.



Gráfica 26. “Histórico del Indicador Evaluación del SGC por parte de la Coordinación General y resultado del análisis estadístico”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

## Seguimiento y medición

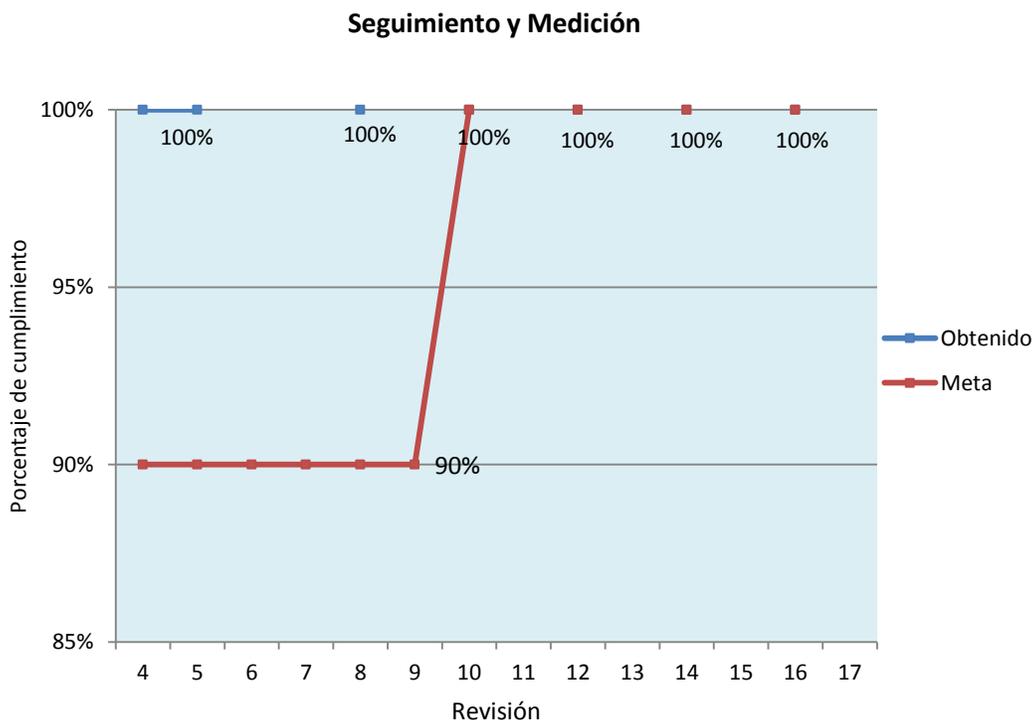
Este indicador tiene como objetivo determinar el número de Auditorías internas realizadas en tiempo y forma del periodo en evaluación. La meta que debe cumplir es del 100%.

La relación que define el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Auditorías realizadas en tiempo y forma}}{\text{Auditorías programadas}} \times 100$$

## Análisis

En la Gráfica 27 se muestra el porcentaje de auditorías internas realizadas en tiempo y forma, hasta la novena revisión la meta a cumplir fue del 90%; sin embargo de acuerdo con los resultados obtenidos del 100% de cumplimiento se aumentó la meta al 100% y los resultados se mantuvieron con el mismo valor.



Gráfica 27. “Histórico del Indicador Seguimiento y Medición”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

Con respecto al numeral 8.2.2 de la Norma COPANT/ISO 9001:2008 NMX-CC-9001-IMNC -2008 Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos, indica que las Auditorías internas determinan si el Sistema de Gestión de la Calidad:

- Es conforme con las disposiciones planificadas de la realización del producto, con los requisitos de la norma mencionada, y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización.
- Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Al relacionar el objetivo de las auditorías internas con la descripción del indicador existente, se encuentra que con este indicador sólo se informa si se realizó en tiempo y forma la auditoría pero no si se satisfizo o no dicho objetivo; por lo que se considera necesario generar un indicador que proporcione la información necesaria para determinar si el SGC al momento de su revisión por los auditores está cumpliendo con los requisitos establecidos.

## Propuesta

De acuerdo con lo expuesto en los párrafos anteriores y con la definición de No Conformidad (Incumplimiento de un requisito), se sugiere cuantificar el número de no conformidades resultantes de las auditorías en caso de existir; de este modo se podrá expresar el resultado de la Auditoría para dar seguimiento a las acciones correctivas necesarias para eliminar dichas no conformidades.

$$\sum NC \quad NC = \text{No Conformidades detectadas en la Auditoría}$$

La meta que se sugiere es tener cero No Conformidades

## Cumplimiento de mejoras

Este indicador permite conocer el porcentaje de acciones correctivas, preventivas y de mejora cerradas en el periodo de evaluación con relación a las levantadas. La meta mínima a cumplir es del 80%.

La relación que define el indicador es:

$$\frac{AcCer + ApCer + AmCer}{AcLev + ApLev + AmLev} \times 100$$

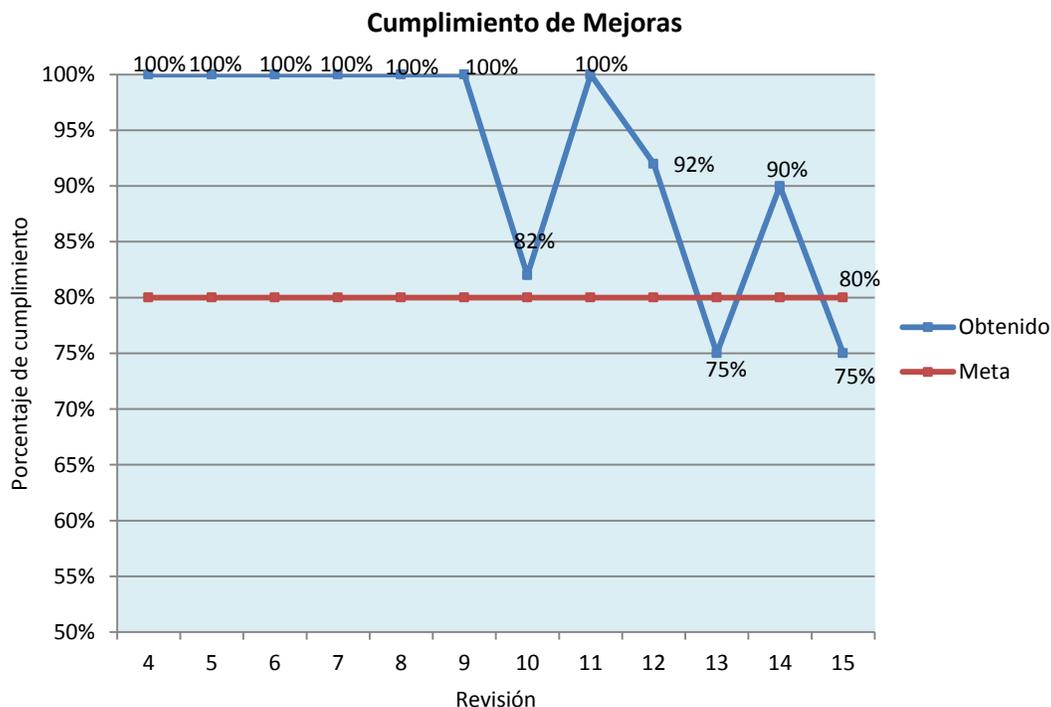
Acción Preventiva (AP): Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

Acción Correctiva (AC): Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Acción de Mejora (AM): Acción tomada para aumentar el nivel de eficacia de un proceso o del SGC.

## Análisis

En la Gráfica 28 se observan los resultados obtenidos del indicador Cumplimiento de Mejoras, se tienen variaciones a partir de la décima Revisión por la Dirección, sin embargo no se percibe qué tipo de acciones son las causantes de dichas variaciones y en las que se debe trabajar más para concluir las en tiempo y forma; tampoco se indica en dónde se llevó a cabo la detección de las acciones en cuestión (Auditorías de calidad internas y externas, Producto no conforme, Propuestas de mejora por parte del personal del Centro de Docencia, Evaluaciones de satisfacción de los clientes, Resultados del análisis de los indicadores de gestión, Resultados de las revisiones por la Coordinación General del CDD al SGC, Análisis de indicadores por procesos del SGC, Observación realizada por el personal del Centro de Docencia).



Gráfica 28. “Histórico del Indicador Cumplimiento de Mejoras”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC del CDD

La Gráfica 29 muestra el resultado del análisis estadístico hecho al indicador en cuestión, se obtuvo un límite inferior de control del 83% que supera por tres puntos porcentuales la meta establecida, la media obtenida fue del 93%, por lo que existe un porcentaje considerable de dispersión de los resultados alrededor de la media, lo anterior sugiere que se lleve a cabo una adecuación a este indicador tomando en cuenta la fuente de la detección de la acción y la separación del tipo de acción.

La Coordinación General y la Representante de la Dirección consideraron los siguientes indicadores:

Cumplimiento de acciones y correcciones:

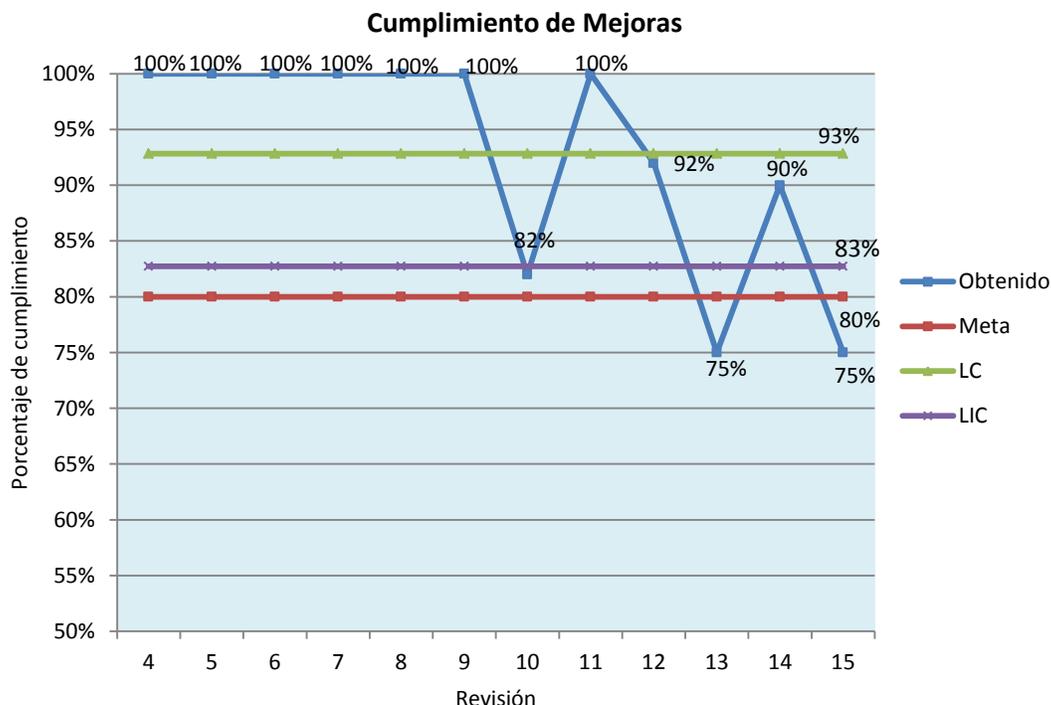
$$\frac{\text{Cerradas en el periodo a evaluar}}{\text{A cerrar en el periodo a evaluar}} \times 100\%$$

Meta a cumplir 80%, en las Revisiones decimosexta y séptima este indicador supero la meta en un 20%.

Mejora:

$$\sum AM; \quad AM = \text{Acciones de mejora levantadas en el periodo de evaluación}$$

Meta a cumplir al menos dos por periodo, en las Revisiones decimosexta y séptima este indicador cumplió con las dos acciones solicitadas, cabe mencionar que estas acciones son detectadas por el personal del CDD fuera de la revisión por la Dirección.



Gráfica 29. “Resultado del análisis estadístico hecho al Indicador Cumplimiento de mejoras”, elaboración propia

### Propuesta

Los indicadores descritos en los párrafos anteriores desglosan los tipos de acciones, sin embargo se sugiere complementarlos como se describe a continuación:

Para el indicador de Acciones y Correcciones;

- Tomando en cuenta que tanto las Acciones Correctivas como Preventivas son tomadas para eliminar las causas de una no conformidad, se propone indicar en la relación que el término “cerradas en el periodo a evaluar” es el resultado de la suma de las acciones correctivas y preventivas, para evitar confusiones de las acciones que se deben tomar en cuenta al momento de calcular el valor del indicador.

$$\frac{\sum AC \text{ cerradas} + \sum AP \text{ cerradas}}{\text{Acciones a cerrar en el periodo a evaluar}} \times 100\%;$$

*AC = Acciones Correctivas Cerradas en el periodo a evaluar*  
*AP = Acciones Preventivas cerradas en el periodo a evaluar*

Para el indicador Mejora:

- Este sólo considera las Acciones de Mejora detectadas por el personal del CDD fuera de las Revisiones por la Dirección, para las Acciones que tienen otra fuente de detección, no hay una relación que indique el porcentaje de cumplimiento; por lo que se propone la siguiente relación:

$$\frac{\sum AM \text{ cerradas}}{\text{Acciones a cerrar en el periodo a evaluar}} \times 100\%$$

*AM = Acciones de mejora cerradas en el periodo a evaluar detectadas en:*

- *Auditorias de calidad internas y externas.*
- *Producto no conforme.*
- *Evaluaciones de satisfacción de los clientes.*
- *Resultados del análisis de los indicadores de gestión.*
- *Resultados de las revisiones por la Coordinación General del CDD al SGC.*
- *Análisis de indicadores por procesos del SGC.*

La meta sugerida es del 80%

### **Eficacia del Sistema de Gestión de Calidad**

El Indicador de eficacia tiene como objetivo verificar que el Sistema de Gestión de la Calidad es eficaz mediante la cuantificación de los indicadores de eficacia cumplidos. Tiene una meta establecida de cumplir con al menos el 85%. El cálculo que define este indicador es el siguiente.

$$\frac{1}{5} \sum_{1}^{5} IE_i; \quad IE_i = \text{Indicador de eficacia}$$

Los indicadores de eficacia al momento de realizar el presente trabajo son:

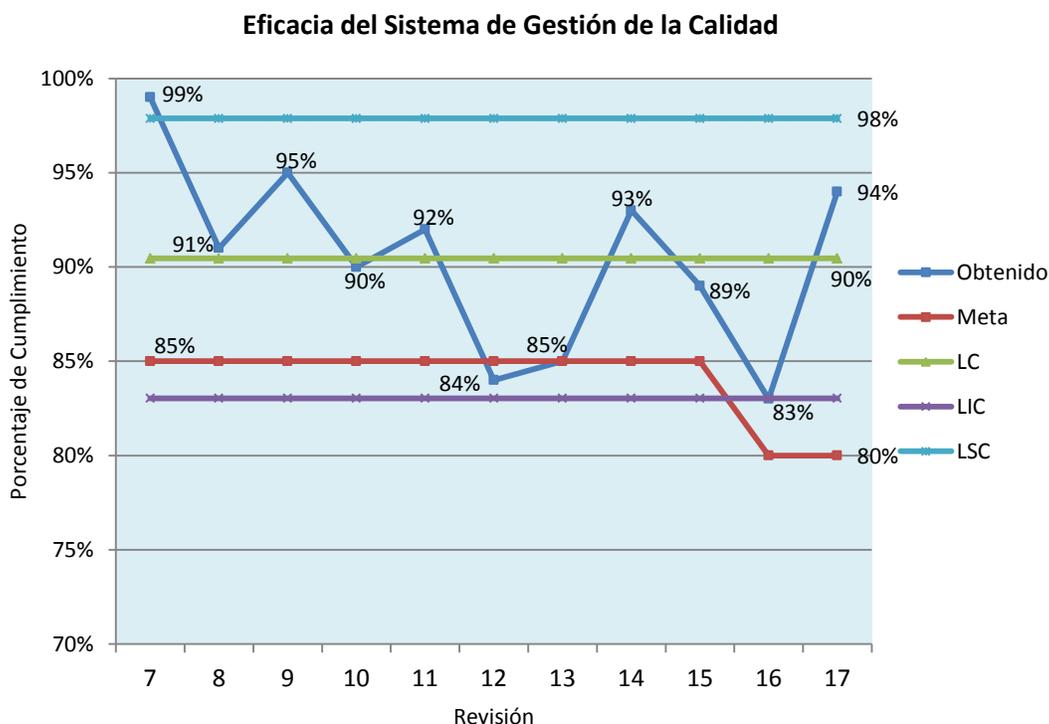
- Cumplimiento de Mejoras.
- Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad por parte de la Coordinación General.
- Suministro de recursos internos.
- Eficacia de la capacitación del personal del CDD.
- Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado

### **Análisis**

La Gráfica 30 muestra tanto el histórico como el análisis estadístico del indicador eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad, se puede observar que el comportamiento no es constante, más bien existen variaciones en todos los periodos evaluados; sin embargo los valores no están fuera de los límites calculados a 1.5 desviaciones estándar y la mayoría está por encima del límite central cuyo valor es del 90%.

Con relación al alcance del SGC que se refiere a la impartición de cursos en las áreas didácticas- pedagógicas, desarrollo humano y cómputo; y los objetivos de Calidad se

sugiere complementar el indicador agregando otros parámetros a los actuales, ya que se considera que no se están tomando en cuenta indicadores que contribuyen de forma directa a la evaluación de la eficacia del sistema.



Gráfica 30. “Histórico del Indicador Eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad y resultado del análisis estadístico realizado”, elaboración propia con información de las Revisiones por la Dirección hechas al SGC

### Propuesta

De acuerdo con la definición de eficacia según la Norma NMX-CC-9000-IMNC-2008 Fundamentos y vocabulario; grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Citando los objetivos de Calidad:

- Impartir cursos en las áreas Didáctico-pedagógico, Desarrollo Humano y Cómputo de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Apoyo a la Docencia.
- Capacitar al profesorado de la Facultad de Ingeniería.
- Generar evidencia de la capacitación del profesorado.

Se sugiere tomar en cuenta los indicadores;

- Profesores capacitados en el periodo.
- Porcentaje de profesores asistentes a los cursos del CDD pertenecientes a la FI.

Al incluir estos indicadores en la evaluación de la eficacia del SGC se ingresaría la información que se relaciona directamente con el cumplimiento de los resultados planeados.

Por otro lado se propone no tomar en cuenta en este cálculo el indicador de Suministro de recursos, ya que su origen es de un proceso de apoyo al proceso de impartición de cursos, por lo que se considera que no está involucrado de forma directa en la evaluación de la eficacia.

También se debe tomar en cuenta que el indicador cumplimiento de Mejoras tuvo modificaciones y se sustituyó por el de Acciones y Correcciones, por lo que en el cálculo del indicador de eficacia se tomará en cuenta ya con las modificaciones realizadas.

Según lo expuesto en los párrafos anteriores la forma de calcular la eficacia del SGC del CDD quedaría como sigue:

$$\frac{1}{6} \sum_{1}^{6} IE_i; \quad IE_i = \text{Indicador de eficacia}$$

- Acciones y Correcciones.
- Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad por parte de la Coordinación General.
- Profesores capacitados en el periodo.
- Porcentaje de profesores asistentes a los cursos del CDD pertenecientes a la FI
- Eficacia de la capacitación del personal del CDD.
- Porcentaje de cursos impartidos en relación a lo planeado.

---

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

De acuerdo con la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008 el capítulo 8 se refiere a la medición, análisis y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y evaluar las acciones que permitan mejorar dicha eficacia; por lo que se considera que el desarrollo de un Sistema de Indicadores facilita la recopilación y análisis de información que permita a las áreas involucradas la toma de decisiones así como su seguimiento; asegurando la conformidad de los procesos y el producto, la satisfacción del cliente y la eficacia del Sistema.

De acuerdo con el párrafo anterior, los indicadores son una herramienta esencial en la evaluación de cualquier SGC, ya que proporcionan información sobre el cumplimiento de los objetivos establecidos para los procesos que integran el SGC, por otro lado requieren de observación y análisis constante para evitar la obsolescencia de los mismos y contribuir en la mejora continua. En el presente trabajo se hizo uso de técnicas estadísticas para llevar a cabo dicho análisis permitiendo medir, describir e interpretar la variabilidad de los datos en cuestión.

El análisis de los Indicadores del SGC del CDD, que en el presente trabajo se muestra permitió:

- Determinar si los indicadores están alineados a los objetivos establecidos para el SGC del CDD y los procesos, ya que esta relación es de suma importancia para que un indicador se considere adecuado en la evaluación y control de un proceso.
- Observar la tendencia de los históricos de los indicadores en el tiempo, así como las desviaciones con respecto a las metas establecidas y poder determinar cuáles requerían de modificaciones o adecuaciones.
- Identificar los parámetros complementarios a los indicadores establecidos y en su caso determinar nuevos indicadores que aporten información que facilite la toma de decisiones para la mejora de la eficacia del SGC del CDD.
- Tener un panorama general sobre el desempeño del SGC del CDD y el cumplimiento de su misión y objetivos, encontrando resultados favorables, se observa un Sistema muy dinámico y versátil sin perder de vista los objetivos y requisitos que debe satisfacer; sin embargo y tomando en cuenta que se busca la mejora continua, conforme se fue desarrollando el presente trabajo se fueron observando oportunidades de mejora al Manual de la Calidad, mismas que consisten principalmente en la utilidad de formatos, redacción, homogeneidad y congruencia entre el manual, los formatos y la descripción de los procesos.

El trabajo mostrado en este documento pretende ser un apoyo para la adecuación del sistema de indicadores con que cuenta el SGC del CDD, así como hacer conciencia en el personal involucrado en el SGC sobre la importancia que tiene el análisis de los datos que resultan de evaluar los procesos ya que proporcionan información sobre la satisfacción del cliente (Personal Docente), el cumplimiento de los requisitos tanto de los servicios del CDD como de su SGC en general, permitiendo la identificación tanto de las oportunidades de mejora como las acciones correctivas a fin de mejorar la eficacia de la operación del SGC, asegurando la permanencia del CDD como modelo en cuanto a la formación, desarrollo y profesionalización de los docentes en Ingeniería de la UNAM, citado en su visión.

El capítulo I me permitió conocer cuál es la misión, visión, política de calidad, objetivos de Calidad y las funciones del CDD, que son la base para la implementación de un sistema de indicadores, ya que su ciclo de vida inicia cuando se establecen estos conceptos.

El desarrollo del capítulo III, para mí fue el más significativo ya que en él pude incluir y desarrollar conceptos tratados en el capítulo II que tiene los elementos teóricos necesarios para cumplir con el objetivo general de este trabajo; en él se llevó a cabo el análisis de todos los indicadores con que cuenta el SGC del CDD, separándolos por proceso, y construyendo los históricos con la información de las Memorias Globales de Cálculo que se elaboran para llevar a cabo las Revisiones por la Dirección se observaron las tendencias y comportamiento de cada gráfica, encontrando en la mayoría que las metas establecidas son superadas, por otro lado se considera que los indicadores se encuentran en el proceso correcto, cumpliendo así el objetivo referente a que éstos tienen que estar alineados al objetivo del proceso.

El proceso en el que se identificaron mayores oportunidades de mejora fue el de Gestión de Recursos, y las propuestas hechas en el presente trabajo se han implementado y se encuentran en observación para determinar si son adecuadas o se deben someter nuevamente a análisis. Del mismo modo con respecto a las recomendaciones sobre el uso de logo y marca de certificación, así como reforzar la difusión de los cursos y las revisiones al Manual de la Calidad para mantenerlo actualizado y en sincronía con los distintos medios en los que se publica la información del SGC del CDD, ya fueron tomadas en cuenta.

Por lo que se concluye que los objetivos planteados para este trabajo se cumplieron de forma satisfactoria, con resultados favorables debido a que se identificaron los parámetros para la adecuación de los indicadores, provenientes de fuentes de información que no se estaban utilizando principalmente formatos del SGC, permitiendo conocer y entender más la operación del SGC del CDD.

Con base en el análisis realizado, el material con el que se trabajó, y los resultados obtenidos, hago las siguientes recomendaciones de forma general al SGC del CDD.

---

**Recomendaciones:**

De acuerdo con el análisis realizado se hacen las siguientes recomendaciones:

- Implementar el Formato Ficha Técnica de cada indicador que facilitará la identificación de los indicadores con que cuenta el SGC del CDD.

En la Figura 7 se muestra una propuesta de formato y la descripción de los campos que se sugieren:

*Descripción del Indicador:* este campo indica el o los parámetros que se evalúan en el indicador en cuestión, así como la información que se considere necesaria mencionar para llevar a cabo el adecuado cálculo del indicador.

*Fuente de información:* se debe indicar de dónde se obtiene la información para llevar a cabo el cálculo del indicador.

*Unidad:* Indicar la clasificación de la unidad define al indicador (porcentaje, número, personas, etc.).

*Meta:* Es el valor que debe cumplir el indicador.

*Criterios de Aceptación:* Son los valores mínimo y máximo que deberá tener el indicador.

*Frecuencia:* Cada cuándo se hace la recolección de la información para el cálculo del indicador y cada cuándo se lleva a cabo su revisión.

*Fórmula de Cálculo:* Es la relación que define el cálculo para obtener el valor del indicador.

*Usuarios de la Información:* Quiénes harán uso de los resultados obtenidos del cálculo del indicador.

*Observaciones:* Datos que se consideren importantes y se deban tomar en cuenta para llevar a cabo el cálculo del indicador.

	FACULTAD DE INGENIERÍA CENTRO DE DOCENCIA "Ing. Gilberto Borja Navarrete"					
	Ficha técnica de indicador					
	<b>Nombre del indicador</b>					
	Área responsable del indicador					
Proceso						
Tipo de Indicador						
Proceso <input type="checkbox"/>	Eficiencia <input type="checkbox"/>	Eficacia <input type="checkbox"/>		Gestión <input type="checkbox"/>		
Descripción del indicador						
Fuente de Información						
Unidad	Meta	Criterios de aceptación		Frecuencia		
		Mín		Máx	Recolección	
					Revisión	
Fórmula de Cálculo						
Usuarios de la información						
Observaciones						

Figura 7. Propuesta de Formato para Ficha Técnica de Indicador, elaboración propia

- Hacer uso del logo y marca de certificación en folletos, presentaciones, página Web para la publicidad de los cursos, con la finalidad de generar confianza en los servicios que ofrece el CDD, ya que una institución reconocida (IMNC) los respalda y con ello garantiza el compromiso que tiene el CDD de ofrecer servicios

profesionales y de alta calidad a sus clientes asegurando la satisfacción de los mismos.

- Para el Formato Memoria Global de Cálculo, que muestra tanto los resultados del cálculo de los indicadores, así como el desglose de la información para llevar dichos cálculos, se propone modificar la presentación como se muestra en la Figura 9.

## Memoria de calculo global de indicadores

Periodo de análisis:

Semestre:

Número de revisión:

### Procesos

#### Planeación

##### Profesores capacitados en el periodo

Meta a cumplir: 300 profesores.

Área	Cantidad de profesores a capacitar	Cantidad capacitada en el periodo
Didáctico - Pedagógico	120	
Desarrollo Humano	100	
Cómputo	80	
Total	300	0

Profesores capacitados en el periodo

0

#### Evaluación y mejora del SGC

##### Seguimiento y medición

Meta a cumplir: 100%

Auditorias programadas	Auditorias realizadas en tiempo y forma	Valor del indicador

Porcentaje de cumplimiento del indicador de seguimiento y medición

Figura 8. Memoria de Cálculo Global de Indicadores que se utiliza al momento de realizar este trabajo, para la presentación de los resultados de los indicadores en las Revisiones por la Dirección

## Memoria de cálculo global de indicadores

Periodo de análisis:  
Semestre:

Número de revisión:

**Nombre del proceso:**

No.	Nombre del Indicador	Meta	Resultado	% de no cumplimiento	Tipo de Indicador	Observaciones

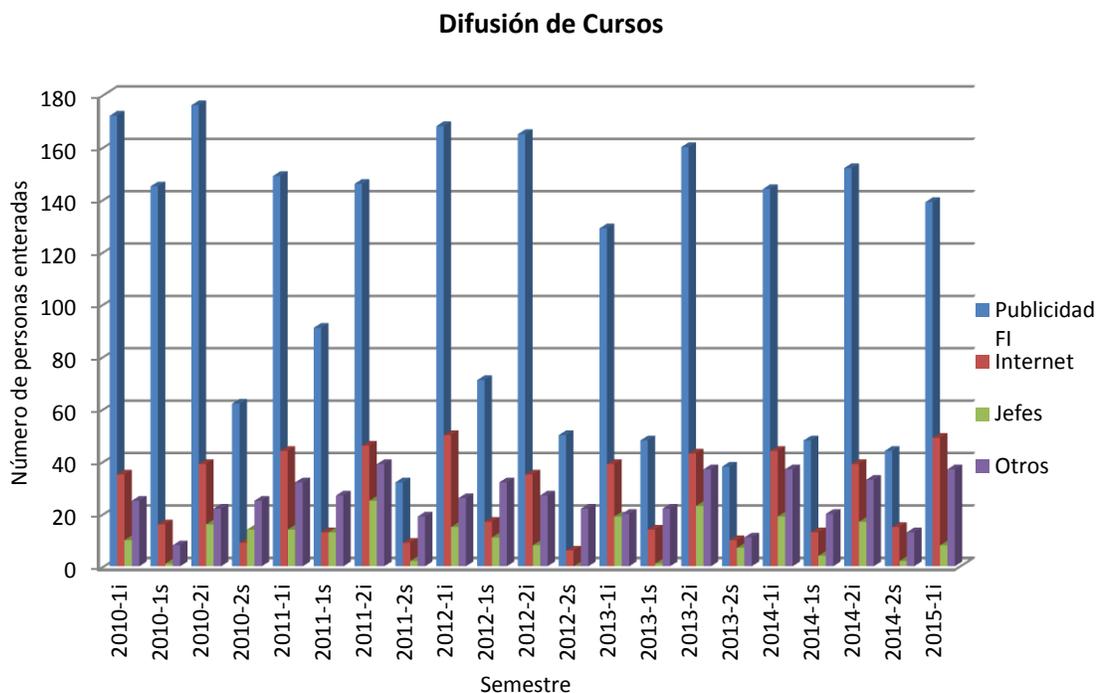
**Nombre del proceso:**

No.	Nombre del Indicador	Meta	Resultado	% de no cumplimiento	Tipo de Indicador	Observaciones

Figura 9. Propuesta para presentación del resultado de los indicadores

Con la presentación propuesta en la Figura 9, se pretende facilidad al leer los resultados obtenidos, así como orden ya que se organizan por proceso y con el campo “Tipo de Indicador” se facilita la identificación de los indicadores que integran el indicador de eficacia del SGC y los asociados de forma directa a los objetivos de Calidad. Por otro lado se sugiere hacer el desglose de los datos requeridos para su cálculo en otro apartado en caso de requerir alguna consulta sobre los resultados obtenidos.

- En relación a la difusión de los cursos, se elaboró la Gráfica que muestra que la forma más efectiva de enterar a la comunidad docente sobre los cursos ofrecidos al momento de realizar este trabajo, es la Publicidad impresa que se distribuye dentro de la Facultad de Ingeniería, por lo que se deben reforzar los otros medios de difusión, se observa una oportunidad muy grande para explotar el internet en el que se incluyen principalmente las Redes Sociales, así como la página Web del CDD, de este modo se tiene posibilidad de ampliar el número de clientes que no sólo provengan de la FI sino de otras instituciones, y con ello se estaría coadyuvando en el cumplimiento de la Política de Calidad del CDD, en lo referente a “formar, desarrollar y profesionalizar a los docentes de la Facultad de Ingeniería y de otras instituciones”.



Gráfica 31. “Medios de Difusión de Cursos”, elaboración propia con Información de la Evaluación Global de Curso

- Con respecto al Manual de la Calidad y las descripciones de los procesos, se sugiere llevar a cabo revisiones periódicas con la finalidad de:
  - a) Que tanto el nombre de los formatos usados así como el código de identificación estén actualizados en todos los documentos en los que se mencione, así como en la carpeta en la que se tienen documentados.
  - b) Que la redacción de la Misión, Visión y Objetivos del CDD sea homogénea en el Manual de la Calidad, en la página Web del CDD y en todos los documentos que se requiera mencionar.
  - c) Que tanto los objetivos como el alcance de los procesos estén bien delimitados para que las actividades involucradas en cada uno de ellos puedan interactuar adecuadamente y estén ubicadas en el proceso correcto.
  
- Se recomienda utilizar el formato “Evaluación por Sesión” mostrado en la Figura 10, para generar una gráfica de desempeño que se proporcione al Instructor para realimentarlo y tenga conocimiento de los aspectos que puede mejorar al impartir el curso evaluado.

	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CENTRO DE DOCENCIA “Ing. Gilberto Borja Navarrete”</b> <b>Evaluación por sesión - Código: 2730-CDD-IC-FO-01</b>	Ver. 6.0
		Emisión del formato 11/12/2009

Nombre del curso: \_\_\_\_\_  
 Nombre del participante: \_\_\_\_\_  
 Instructor: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
**Instrucciones:** Marque la opción que a su parecer represente de manera adecuada el desarrollo del trabajo en la sesión.

	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.- Se lograron los objetivos planteados					
2.- El instructor dominó y manejó el tema					
3.- Hubo claridad en la exposición					
4.- El manejo de material y recursos didácticos fue:					
5.- Planteamiento de problemas o actividades					
6.- Los ejemplos utilizados favorecieron la comprensión del tema.					
7.- Se fomentó la participación grupal					

De los contenidos abordados, ¿Cuáles considera que puede incorporar a su práctica docente?

\_\_\_\_\_

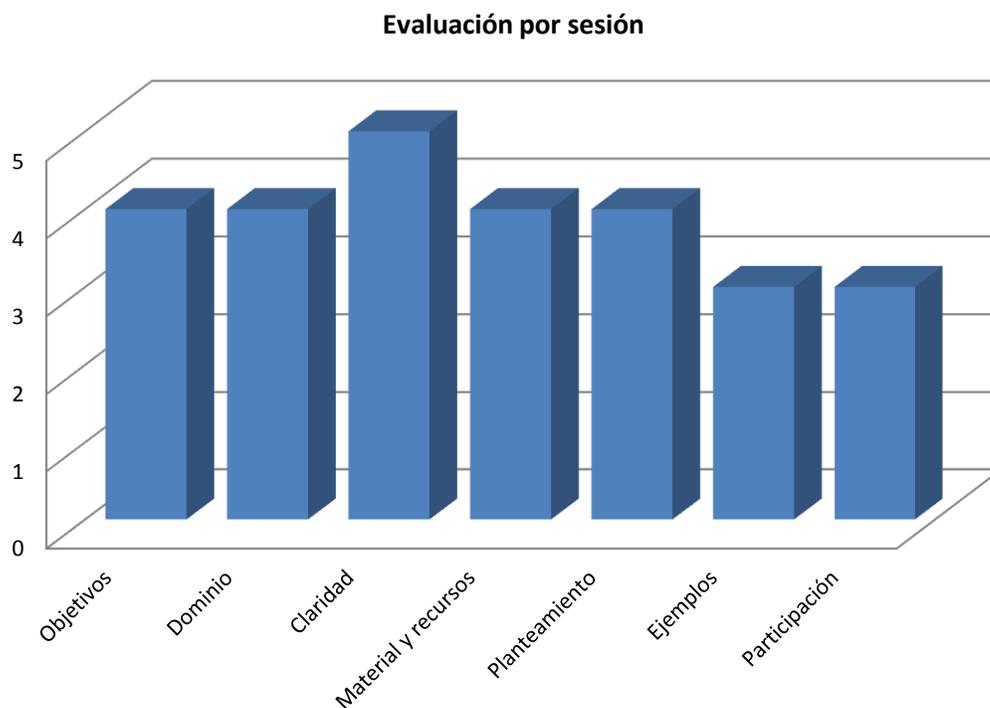
\_\_\_\_\_

Comentarios y/o sugerencias.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 10. “Formato de Evaluación por sesión”, Proceso Impartición de cursos



Gráfica 32. Propuesta de gráfica de Evaluación por sesión, elaboración propia

Para la elaboración de la gráfica mencionada se sugieren las siguientes características:

Se asignará un valor numérico a los parámetros que califican el desempeño del curso.

Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Los conceptos evaluados se resumen en una o dos palabras máximo, para no saturar la gráfica.

La Gráfica 32, se muestra a manera de ejemplo de la sugerencia hecha.

- Por otro lado existe el formato de “Seguimiento de las evaluaciones por Sesión” que se muestra en la Figura 11, el cual da seguimiento a las inconformidades del curso en el caso de que existan, sin embargo se considera que este mismo formato se puede complementar agregando un campo que considere las oportunidades de mejora que puedan resultar de la gráfica mencionada en el punto anterior.

	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CENTRO DE DOCENCIA “Ing. Gilberto Borja Navarrete”</b>	Ver. 4.2
	<b>SEGUIMIENTO DE LAS EVALUACIONES POR SESIÓN</b> <b>Código: 2730-CDD-IC-FO-07</b>	Emisión del formato 11/12/2009

NOMBRE DEL CURSO: \_\_\_\_\_

Instructor: \_\_\_\_\_

Sesión número: \_\_\_\_\_ Fecha de sesión: \_\_\_\_\_ Número de asistentes: \_\_\_\_\_

Se manifestó en la sesión alguna inconformidad: Si \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Descripción de la inconformidad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Acción a tomar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Firma del instructor

Nombre y firma del coordinador

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 11. Formato Seguimiento de las evaluaciones por sesión

	<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CENTRO DE DOCENCIA "Ing. Gilberto Borja Navarrete"</p>	Ver. 4.2
	<p>SEGUIMIENTO DE LAS EVALUACIONES POR SESIÓN Código: 2730-CDD-IC-FO-07</p>	<p>Emisión del formato 11/12/2009</p>

NOMBRE DEL CURSO: \_\_\_\_\_

Instructor: \_\_\_\_\_

Sesión número: \_\_\_\_\_ Fecha de sesión: \_\_\_\_\_ Número de asistentes: \_\_\_\_\_

Se manifestó: Oportunidad de mejora \_\_\_\_\_ Inconformidad: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Acción a tomar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Firma del instructor

Nombre y firma del coordinador

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 12. Propuesta de modificación al formato Seguimiento de las evaluaciones por sesión

---

**BIBLIOGRAFÍA**

*Aiteco Consultores, S.L.* (s.f.). Recuperado el 17 de 10 de 2011, de  
<http://www.aiteco.com/cuadromando.htm>

Asociación Española de Normalización y Certificación, N. U. (s.f.). *Sistemas de Gestión de la Calidad, Guía para la implantación de sistemas de indicadores.*

Carretero Montero, A., Ingemo, P., Sánchez-Infantes, J. A., Sánchez-Infantes, P., & Sánchez, J. Á. (2003). *Calidad*. Editex S.A.

*Centro de Docencia.* (s.f.). Recuperado el 02 de 06 de 2015, de  
<http://www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia/index.php>

EL CDD cumplió un año. (2004). *Gaceta de la Facultad de Ingeniería*, 8-10.

Guerrero Zepeda, J. G. (2011). *Directrices para fortalecer a la Facultad de Ingeniería*. Distrito Federal.

Heredia Álvaro, J. A. (2001). *Sistema de Indicadores para la mejora y el control integrado de la Calidad de los procesos*. Castelló de la Palma.

ISO. (s.f.). Recuperado el 04 de 08 de 2011, de  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_and\\_leadership\\_standards/quality\\_management/iso\\_9000\\_essentials.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management/iso_9000_essentials.htm)

(2012). *Manual de la Calidad del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete.*

NMX-CC-10013-IMNC-2002, C. 1.-2. (s.f.). *Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la Calidad.*

NMX-CC-9000-IMNC-2008, I. 9. (s.f.). *Sistemas de Gestión de la Calidad Fundamentos y Vocabulario.*

NMX-CC-9001-IMNC-2008, I. 9. (s.f.). *Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos.*

Rodríguez, J. Q. (2011). *Desarrollo de un Sistema de Indicadores para un Sistema de Gestión de la Calidad*. Distrito Federal.

- Ruiz, J., & López, C. (2004). *La gestión por Calidad Total en la empresa moderna*. México: Alfaomega.
- Sanguesa Sánchez, M., Mateo Dueñas, R., & Ilzarbe Izquierdo, L. (2006). *Teoría y Práctica de la Calidad*. España: Thomson International.
- Trejo, L. R. (2005). Segundo Aniversario del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete. *Gaceta de la Facultad de Ingeniería*, 4-5.