



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-1-1990.

"SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO"

"QUALITY SYSTEMS - VOCABULARY"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS

ISO 9000

Del 7 al 18 de Febrero de 1994  
DIRECTORIO DE PROFESORES

- 1 Ing. Daniel Inda Hernández  
Director General  
Proc. de Mejoramiento p/la Calidad y Productividad  
Bosque del Rayo 21  
La Herradura  
Huixquilucan, Edo. de México  
Tel. 589 80 88 , 293 17 21
  
- 2 Ing. Jesús Rivera Godínez  
Gerente de Aseguramiento de Calidad  
Conductores de Fluídos Parker, S.A.  
Io. de Mayo 1496  
Toluca, Edo. de México  
Tel. 4 43 88
  
- 3 Ing. Rubén Avila Espinosa  
Director de Ahorro de Energía en Inmuebles Federales  
Com. Nat. para el Ahorro de Energía  
Francisco Márquez 160  
México, D.F.  
Tel. 553 90 00
  
- 4 Ing. Jesús Antonio Avila Espinosa  
Director de Nuevos Proyectos  
CENPRO  
Homero 1422  
Col. Polanco  
03100 México, D.F.  
Tel. 395 93 47, 395 92 67

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIRECTORIO DE ASISTENTES

CURSO-ISO-9000

14 AL 18 DE FEBRERO DE 1994.

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 VICTOR MANUEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ<br/>SERVICIO, S.A. DE C.V.<br/>GERENTE DE CONSTRUCCION<br/>INSURGENTES SUR. No. 1877 11ª P.<br/>COL. GRETON ALVARO OBREGON.<br/>MEXICO, D.F.<br/>TEL. 662- 62- 92</p>  | <p>2 FRANCISCO GARCÍA MORA<br/>ENEP-ARAGÓN<br/>DOCENTE<br/>AV. RANCHO SECO S/N ESQ. AV. CENTRAL<br/>B. DE ARAGON NEZAHUALCOYOTL.<br/>MEXICO, D.F</p>   |
| <p>3 ALFONSO CAMPOS VAZQUEZ<br/>INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL<br/>PROFESOR<br/>AV. DE LAS GRANJAS 682<br/>STA. MARIA, AZCAPOTZALCO<br/>MEXICO, D.F.</p>   | <p>4 JULIO RAMIRO ALONSO CRUZ<br/>IPN-ESIME-SEPI<br/>COORDINADOR DE LA MAESTRIA DE SISTEMAS<br/>Y SUBDIRECTOR ACADEMICO DE ESIME ZACA-<br/>TENCO<br/>UNIDAD PROFESIONAL ADOLFO LOPEZ MATEOS<br/>ZACATENCO LINDAVISTA<br/>GUSTAVO A. MADERO.<br/>07780 MEXICO, D.F.</p> |
| <p>5 ADOLFO ALTAMIRANO MEZA<br/>FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM<br/>PROFESOR<br/>CIUDAD UNIVERSITARIA.<br/>COYOACAN<br/>MEXICO, D.F.<br/>TEL. 550 00 41</p>   | <p>6 FCO. JAVIER BARRERA GONZALEZ<br/>DINA AUTOBUSES S.A. DE C.V.<br/>INGENIERO DE CALIDAD<br/>DOMICILIO CONOCIDO<br/>CD. SAHAGUN HIDALGO<br/>CP. 43990</p>  |
| <p>7 WALTER BECERRA FERNANDEZ<br/>ADMINISTRACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS, S.C.<br/>SOCIO DIRECTOR<br/>AV. LOMAS VERDES 454-B<br/>LOMAS VERDES, NAUCALPAN CP.53120<br/>EDO. DE MEXICO.<br/>TEL. 393 44 36</p> | <p>8 ARTURO BENITEZ LANDEROS<br/>INSTALACIONES EN PRODUCTIVIDAD, S.C.<br/>CONSULTOR 1<br/>AV. DIVISION DEL NORTE 906, ESQ. EUGENIA<br/>DEL VALLE, BENITO JUAREZ,<br/>MEXICO, D.F.<br/>TEL. 682 83 86 y 682 97 47</p>   |
| <p>9 SAUL CALDERON HERNANDEZ<br/>INASII<br/>GERENTE GENERAL<br/>CERRO DEL MOLCATE # 12<br/>LOMAS DE COACALCO, EDO. DE MEXICO<br/>CP. 55700<br/>TEL. (905) 4131373</p>  | <p>10 LORENA ELIZABETH CAMPOS VILLEGAS<br/>LOGISTICA QUIMICA Y REPRESENTACIONES<br/>RESPONSABLE DE LAB. DE ANALISIS DE AGUA<br/>LUCAS LASSAGA No.262 - 3<br/>TRANSITO<br/>TEL. 764 05 29</p>   |
| <p>11 ARTEMIO ESPEJEL MORALES<br/>BASCULAS Esher, S.A.<br/>GERENTE COMERCIAL<br/>REP. DEL SALVADOR # 75 CENTRO<br/>V. CARRANZA, MEXICO, D.F. CP. 06080<br/>TEL. 709 25 00</p>                                | <p>12 RICHARD FRANCISCO FRITZ MACIAS<br/>GRUPO INDUSTRIAL G.T. S.A. DE C.V.<br/>GERENTE GENERAL<br/>AV. 5 DE MAYO S/N TECAMAC MEXICO<br/>TECAMAC<br/>TEL. 91 595 822 66</p>  |

- 13 MARIELA PILAR CERVANTES RAMIREZ  
ARANCIA S.A. DE C.V.  
INSPECTOR DE CALIDAD  
FULTON # 61  
CD. IND. SAN NICOLAS, TLALNEPANTLA  
EDO. DE MEXICO  
TEL. 565 17 00 EXT. 250
- 14 JUAN CARLOS CHIMAL SANCHEZ  
INTERCAMBIADORES Y FILTROS DE MEXICO,  
S.A. DE C.V.  
GERENTE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
AV. DOS No. 2 PARQUE INDUSTRIAL CARTA  
TULTITLAN, EDO. DE MEXICO  
CP. 54918 TEL. 888 15 94
- 15 COSME DAMIAN ELIZALDE CERVANTES  
DINA AUTOBUSES  
SUPERINTENDENTE DE PROCESOS  
CONOCIDO  
CD. SAHAGUN, HGO.  
TEL. 305 00
- 16 JOSE ANTONIO ELIZONDO CARRO  
COCA-COLA EEMSA PLANTA VIGA  
GERENTE ADMVO. CON CALIDAD  
TOPACIO 92, TRANSITO  
V. CARRANZA  
TEL. 52260 59
- 17 CESAR ESCAMILLA FLORES  
IMPORTADORA Y MANUFACTURERA  
BRULVART S.A.  
JEFE CONTROL DE CALIDAD  
GERANIOS # 9  
SAN FRCO. CHILPAN, TULTITLAN EDO. MEX.  
CP. 54940
- 18 FRANCISCO JAVIER ESPARZA REYES  
K.J. QUINA DE MEXICO S.A. DE C.V.  
ASISTENTE DE DESARROLLO  
EDISON # 15 FRACC. INDUSTRIAL SAN NICOLAS  
TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO  
CP. 54030  
TEL. 310 92 45
- 19 GUSTAVO A. GARCIA ROMERO  
RODRIGUEZ Y ASOCIADOS S.C.  
COORDINADOR DE PROYECTOS  
INSURGENTES SUR 544-301  
ROMA SUR, CUAUHTEMOC CP. 06760  
MEXICO, D.F.  
TEL. 584 29 04
- 20 LUIS ANTONIO GARCIA ZAVALA  
RODRIGUEZ Y ASOCIADOS S.C.  
CONTADOR GENERAL  
AV. INSURGENTES SUR 544-301  
COL. ROMA SUR, CUAUHTEMOC CP. 06760  
MEXICO, D.F.  
TEL. 584 29 04
- 21 ARMANDO GARCIA DELGADO  
EQUIPO AUTOMOTRIZ HEMEX, S.A. DE C.V.  
INGENIERO DE NUEVOS PROYECTOS  
CAM. A EL CASTILLO KM. 10.5  
EL SALTO JALISCO CP. 45680  
TEL. 91 (3) 688 08 92
- 22 MIGUEL ANGEL GONZALEZ FUENTES  
GRUPO SEDAS CATALUÑA  
GERENTE DE PLANTA  
OTE. 233 - 82  
AGRICOLA ORIENTAL IZTACALCO CP. 08500  
TEL. 558 23 01
- 23 GABRIELA DE LA VEGA GONZALEZ  
INSTITUTO POLITECNICO NAL.  
ESIME-SEPI  
ALUMNA  
UNIDAD PROFESIONAL ADOLFO LOPEZ MATEOS  
ZACATENCO, LINDAVISTA, 07738  
MEXICO, D.F.
- 24 DANIEL GONZALEZ VIDALES  
FRUEHAUF DE MEXICO S.A. DE C.V.  
GERENTE DE INGENIERIA DEL PRODUCTO  
VIA JOSE LOPEZ PORTILLO KM. 28.5  
COACALCO, EDO. DE MEXICO  
CP. 55700  
TEL. 874 90 00
- 25 EMILIA CARMEN GUERRERO NAVARRETE  
GRUPO SEDAS CATALUÑA S.A. DE C.V.  
SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
ORIENTE 233 - 82  
AGRICOLA ORIENTAL, IZTACALCO CP. 08500  
MEXICO, D.F.  
TEL. 558 23 01
- 26 ENRIQUE RAFAEL GUTIERREZ MORALES  
COPLAIN INGENIEROS CIVILES, S.A. DE C.V.  
GERENTE DE SISTEMAS  
PORL. UKMAL No. 958  
STA. CRUZ ATOYAC, BENITO JUAREZ CP. C  
MEXICO, D.F.  
TEL. 688 49 83

- 27 BENITO IBARRA ESTEBES  
IFAMESA  
~~JEFE-AREA-TECNICA~~  
AV. HIDALGO No. 96 FRACC. IND. CARTAGENA  
TULTITLAN, EDO. DE MEXICO  
TEL. 888 10 55
- 28 JOSE MANUEL LARA VALENCIA  
FABRICACION Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL,  
S.A. DE C.V.  
~~ASEGURAMIENTO DE CALIDAD~~  
KM. 22.5 CARRETERA FEDERAL MEX-PUEBLA  
TLALPIZAHUAC EDO. DE MEXICO  
TEL. 91 597 4 04 74
- 29 JAIME MARTINEZ ANZURES  
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS  
TECNICO ACADEMICO AUXILIAR "C"  
CIUDAD UNIVERSITARIA
- 30 RICARDO JOSE LOPEZ PEREZ  
AGUA DE MEXICO S.A. DE C.V.  
CONTROL DE CALIDAD  
AV. INSURGENTES SUR 1787 MZ.  
GUADALUPE INN, ALVARO OBREGON  
MEXICO, D.F.  
TEL. 327 55 71
- 31 UBALDO EDUARDO MARQUEZ AMADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM  
JEFE DEL DEPTO. DE ING. MECANICA  
FACULTAD DE INGENIERIA, CIUDAD UNIVER  
SITARIA  
SAN ANGEL CP. 04510  
MEXICO, D.F.  
TEL. 550 00 41
- 32 AGUSTIN HERNANDEZ QUINTERO  
(NO DEJO MAS DATOS EN LA SOLICITUD  
DE INSCRIPCION)
- 33 JUAN JOSE MARTINEZ COSGALLA  
ENEP ARAGON (UNAM)  
PROFESOR  
AV. RANCHO SECO S/N COL. IMPULSORA.  
ARAGON
- 34 PEDRO TIRSO MATABUENA CASCAJARES  
FAC. INGENIERIA  
JEFE DE LA UNIDAD DE ASESORIA A EMPRESAS  
Y SERVICIO  
FAC. ING. EDIF. ANEXO DIMEI-PLANTA BAJA  
CU. COYOACAN  
MEXICO, D.F.  
TEL. 622 31 04
- 35 GABRIELA NAVA VILLASEÑOR  
DISTRIBUIDORA COMERCIAL RICO S.A.  
SUPERVISORA DE CALIDAD  
RECURSOS PETROLEROS 1-A  
LA LOMA, TLALNEPANTLA  
MEXICO, D.F.  
TEL. 397 80 26
- 36 PABLO ALEJANDRO MENDEZ AGUILAR  
DESEMPLEADO  
OBSIDIANA # 22 SAN ISIDRO, TLANALAPA, HGO  
TEL. 3 55 17
- 37 JOSE FRANCISCO MERCADO VALENCIA  
DINA AUTOBUSES, S.A. DE C.V.  
SUPERINTENDENTE DE INGENIERIA  
DOM. CONOCIDO  
CD. SAHAGUN, HGO CP. 43990  
TEL. 305 00
- 38 JOSE MARIA MERCADO VELASCO  
MANAGEMENT ENTERPRISE  
DIRECTOR  
ANAXAGORAS 905 - 3  
DEL VALLE, BENITO JUAREZ CP. 03100  
TEL. 536 16 57
- ANGELA MORA RIOS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROFESOR ASIGNATURA "A"  
CD. UNIVERSITARIA  
TEL. 622 08 81
- 40 CARLOS PONCE DE LEON MENDIETA  
FRUEHANF DE MEXICO S.A. DE C.V.  
GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD  
VIA JOSE LOPEZ PORTILLO KM. 28.5  
COACALCO, EDO. DE MEXICO CP. 55710  
TEL. 874 90 00

- 41 BLANCA OLIVIA RAMIREZ LIRA  
GRUPO SEDAS CATALUÑA S.A. DE C.V.  
SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
ORIENTE 233 - 82  
AGRICOLA ORIENTAL, IZTACALCO CP. 08500  
MEXICO, D.F.  
TEL. 558 23 01
- 42 CARLOS REYES ORTEGA  
LAZARO CARDENAS No. 257  
IZCALLI CHAMAPA, NAUCALPAN CP. 53689  
TEL. 307 20 88
- 43 RAYMUNDO ROJAS URBAN  
IFAMESA  
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD  
AV. HIDALGO No. 96  
PARQUE IND. CARTAGENA, TULTITLAN  
EDO. DE MEXICO  
TEL. 883 10 55
- 44 JOSE LUIS REYES ROJAS  
LOGISTICA QUIMICA Y REP. S.A. DE C.V.  
GTE. ADMINISTRATIVO  
LUCAS LASSAGA 262-3  
TRANSITO, CUAUHTEMOC CP. 06820  
TEL. 764 28 94
- 45 SERGIO A. SANCHEZ TELLO  
DINA AUTOBUSES S.A. DE C.V.  
ING. EN AUTOMATIZACION Y ROBOTICA  
CORREDOR IND. S/N CD. SAHAGUN HGO.  
TEL. (596) 305 00
- 46 JAIRSHINIO SALES COLIN  
GRUPO SEDAS CATALUÑA  
JEFATURA DEL DEPTO. TEJIDO  
OTE. 233 COL. AGRICOLA ORIENTAL  
IZTACALCO  
MEXICO, D.F.
- 47 EDUARDO SANTOS HERNANDEZ  
AGUA DE MEXICO S.A. DE C.V.  
CONTROL DE CALIDAD  
AV. INSURGENTES 1787 MZ.  
GUADALUPE INN, ALVARO OBREGON  
TEL. 327 54 13
- 48 ELSA GABRIELA SERRANO MORALES  
SERVICIAL, S.A. DE C.V.  
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD  
PEDRO MORENO No. 4  
SAN MARTIN TEPETLIXPAN, CUAUTITLAN IZ LI.  
EDO. DE MEXICO,  
TEL. 311 77 91 y 311 84 07
- 49 J. GUADALUPE SOSA LINO  
DINA AUTOBUSES S.A. DE C.V.  
ING. DE CALIDAD  
CD. SAHAGUN, HGO.  
TEL. 305 00 EXT. 5259
- 50 ASTRID TAUCHERT DE MOOSER  
NICOLAS SAN JUAN 827  
DEL VALLE, BENITO JUAREZ CP. 03100  
TEL. 523 07 21
- 51 HUGO VALDES JUAREZ  
SETTERMEX S.A. DE C.V.  
GERENTE DE PLANTA  
JAVIER ROJO GOMEZ # 33  
AGRICOLA ORIENTAL, IZTACALCO CP.08500  
MEXICO, D.F.  
TEL. 558 04 88
- 52 FRANCISCO VAZQUEZ ZARATE  
FABRICACION Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
S.A. DE C.V.  
GCIA. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
KM. 20.5 CARRETERA FED. A PUEBLA  
TLALPIZAHUAC, EDO. DE MEXICO  
TEL. 91 597 404 68
- 53 JOSE LUIS ZEPEDA HERRERA  
ALLENDE No. 306 - 5 COL. CLAVERIA  
AZCAPOTZALCO CP. 02080

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA FACULTAD DE INGENIERIA  
CURSOS ABIERTOS  
I S O 9 0 0 0  
FEBRERO 1994.

F E C H A.	H O R A R I O.	T E M A.	P R O F E S O R.
lunes 14	17:00 a 19:00 horas. 19:00 a 21:00	Calidad Total, El Marco Ideal Para las - Normas ISO 9000. Normas Mexicanas de Calidad	Ing. Daniel Inda Hernández.
martes 15	17:00 a 21:00 horas.	Como se interpreta la Guía de Normas. Definición de Conceptos. Selección de la Norma Apropiada. Integre su Sistema de Calidad.	Ing. Jesús Rivera Godínez.
miércoles 16	17:00 a 21:00 horas.	Las Normas ISO 9000. Veinte requisitos para un Sistema Com- pleto.	Ing. Jesús Rivera Godínez.
jueves 17	17:00 a 21:00 horas.	Auditorías de Calidad. Comparación de Normas ISO 9000 y NOM-CC. Desarrollo del Sistema.	Ing. Jesús Rivera Godínez.
viernes 18	17:00 a 19:00 horas.  19:00 a 21:00	No es posible dar Calidad con insumos - chatarra y sin Mantenimiento Total.  Estructura del Nuevo sistema Nacional de Normalización.	Ing. Jesús Avila Espinosa.  Ing. Rubén Avila Espinosa.

COORDINADOR: Ing. Jesús Avila Espinosa.

CURSO: I S O 9000

FECHA: 14 al 18 de febrero 1994.

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
<b>CONFERENCISTA</b>						
1	ING. JESUS AVILA ESPINOSA					
2	ING. RUBEN AVILA ESPINOSA					
3	ING. DANIEL INDA HERNANDEZ					
4	ING. JESUS RIVERA GODINEZ					
5	ING. J. MANUEL ZAMUDIO RODRIGUEZ					
<b>ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10</b>						



EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

CURSO: ISO 9000

FECHA: 14 al 18 de febrero de 1994.

T E M A	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
CALIDAD TOTAL					
NORMAS MEXICANAS DE CALIDAD					
COMO SE INTERPRETA LA GUIA DE NORMAS					
DEFINICION DE CONCEPTOS					
SELECCION DE LA NORMA APROPIADA					
INTEGRE SU SISTEMA DE CALIDAD					
LAS NORMAS ISO 9000					
REQUISITOS PARA UN SISTEMA COMPLETO					
AUDITORIAS DE CALIDAD					
COMPARACION DE NORMAS ISO 9000					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10					

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

T E M A		ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
	DESARROLLO DEL SISTEMA					
	NO ES POSIBLE DAR CALIDAD SIN MANTENIMIENTO TOTAL					
	ESTRUCTURA DEL NUEVO SISTEMA NACIONAL DE NORMALIZACION					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10						

EVALUACION DEL CURSO

C O N C E P T O		
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO EN EL CURSO	
EVALUACION TOTAL		

ESCALA DE EVALUACION: 1 A 10



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-1-1990

"SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO"

"QUALITY SYSTEMS - VOCABULARY"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

*NOM-CC-1-1990*

*"SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO"*

*"QUALITY SYSTEMS - VOCABULARY"*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



NOM-CC-1-1990

PREFACIO

SECOFI - DGN

EN LA ELABORACION DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO

AMP DE MEXICO, S.A.

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO. A.C.

BARCOCK AND WILCOX DE MEXICO

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE

INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

SICARTSA

SQUARE-D DE MEXICO, S.A.

PETROLEOS MEXICANOS

REFRACTARIOS H.W. FLIR DE MEXICO

TELEFONOS DE MEXICO

TELEPROCESOS MEXICANOS

TELMAG, S.A. DE C.V.

VIDRIO PLANO DE MEXICO

ETP



SECOFI - DGN

NOM-CC-1-1990

INDICE

		PAGINA
0	INTRODUCCION	1
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2	TERMINOS Y DEFINICIONES	2
3	BIBLIOGRAFIA	5
4	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	5

EP



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
**"SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO"**

"QUALITY SYSTEMS - VOCABULARY"

NOM-CC-1-1990

0 INTRODUCCION.

LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA DE VOCABULARIO DE CALIDAD, SE ELABORO CON EL FIN DE ESTABLECER LOS TERMINOS Y DEFINICIONES EMPLEADAS EN EL CAMPO DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

MUCHOS DE LOS TERMINOS Y DEFINICIONES CONTENIDAS EN ESTA PUBLICACION TIENEN SIGNIFICADOS ESPECIFICOS Y APLICACIONES MAS AMPLIAS QUE LAS DEFINICIONES GENERICAS ENCONTRADAS EN LOS DICCIONARIOS.

EN CONSECUENCIA LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA, TIENEN COMO FINALIDAD FACILITAR LA COMUNICACION ENTRE EL PERSONAL INVOLUCRADO CON EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD; ASI COMO FACILITAR LA COMPRESION DE LOS TERMINOS GENERALES QUE SE EMPLEAN EN EL CAMPO DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y DE LOS TERMINOS USADOS ESPECIFICAMENTE EN LA NORMATIVA NACIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.

ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PROPORCIONA LOS TERMINOS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES RELATIVOS A LOS CONCEPTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SE APLICAN A PRODUCTOS Y/O SERVICIOS, PARA LA ELABORACION Y USO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y PARA FACILITAR EL ENTENDIMIENTO MUTUO Y COMPRESION DE LAS MISMAS.

LOS TERMINOS Y DEFINICIONES ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA TIENEN UNA APLICACION DIRECTA EN LAS NORMAS SIGUIENTES:

- NOM-CC-2 "SISTEMAS DE CALIDAD-GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".
- NOM-CC-3 "SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO".
- NOM-CC-4 "SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION".
- NOM-CC-5 "SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES".
- NOM-CC-6 "SISTEMAS DE CALIDAD-GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES".
- NOM-CC-7 "SISTEMAS DE CALIDAD-AUDITORIAS DE CALIDAD".
- NOM-CC-8 "SISTEMAS DE CALIDAD-CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES".

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma con fecha publicada en el Diario Oficial de la Federación el

Revisión sucesiva:

11 DIC. 1990

Publicada en representación de la Dirección General de Normas

EF. V. A. 101-101-01





2 TERMINOS Y DEFINICIONES.  
SECOFI - DGN

EN LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA, POR PRODUCTO O SERVICIO SE PUEDE ENTENDER:

- A) EL RESULTADO DE ACTIVIDADES O PROCESOS (PRODUCTOS MATERIALES O TANGIBLES; PRODUCTOS NO MATERIALES O INTANGIBLES, TALES COMO UN PROGRAMA DE COMPUTADORA, UN DISEÑO O PROYECTO O UN INSTRUCTIVO).
- B) ACTIVIDADES O PROCESOS (TALES COMO LA PRESTACION DE UN SERVICIO O LA EJECUCION DE UN PROCESO DE PRODUCCION).

2.1 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

CONJUNTO DE ACTIVIDADES PLANEADAS Y SISTEMATICAS, QUE LLEVA A CABO UNA EMPRESA, CON EL OBJETO DE BRINDAR LA CONFIANZA APROPIADA, DE QUE UN PRODUCTO O SERVICIO CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESPECIFICADOS.

2.2 AUDITOR.

ES AQUEL INDIVIDUO QUE EJECUTA CUALQUIER ACTIVIDAD DENTRO DE UNA AUDITORIA.

2.3 AUDITOR EN ENTRENAMIENTO.

ES AQUEL INDIVIDUO ASPIRANTE A OBTENER LA CALIFICACION DE AUDITOR, EL CUAL ACOMPAÑA Y AUXILIA AL GRUPO AUDITOR DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE UNA AUDITORIA Y RECIBE LA ORIENTACION Y ENTRENAMIENTO ADECUADO PARA TAL FIN, MEDIANTE LA COORDINACION Y DIRECCION DE UN AUDITOR LIDER.

2.4 AUDITOR LIDER.

ES AQUEL INDIVIDUO CALIFICADO Y CERTIFICADO CUYA EXPERIENCIA Y ENTRENAMIENTO LE PERMITE ORGANIZAR Y DIRIGIR UNA AUDITORIA, REPORTAR DEFICIENCIAS O DESVIACIONES, ASI COMO EVALUAR Y ORIENTAR ACCIONES CORRECTIVAS. EN EL CASO DE AUDITORIAS EFECTUADAS POR UN GRUPO DE AUDITORIA, EL AUDITOR LIDER ADMINISTRA, SUPERVISA Y COORDINA A LOS MIEMBROS DEL GRUPO, ADEMAS DE SER EL RESPONSABLE DE LA AUDITORIA.

2.5 AUDITORIA DE CALIDAD.

EXAMEN SISTEMÁTICO E INDEPENDIENTE PARA DETERMINAR SI LAS ACTIVIDADES DE CALIDAD Y SUS RESULTADOS CUMPLEN CON LAS DISPOSICIONES PREESTABLECIDAS Y SI ESTAS SON IMPLANTADAS EFICAZMENTE Y SON ADECUADAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.

2.6 AUDITORIA EXTERNA.

ES AQUELLA AUDITORIA QUE ES EFECTUADA EN UNA ORGANIZACION, POR UN GRUPO AJENO A ESTA.

EF



**2.15 GESTION DE CALIDAD.**  
SECOFI - DGN

FUNCION GENERAL DE LA GESTION QUE DETERMINA E IMPLANTA LA POLITICA DE CALIDAD QUE INCLUYE LA PLANEACION ESTRATEGICA, LA ASIGNACION DE RECURSOS Y OTRAS ACCIONES SISTEMATICAS EN EL CAMPO DE LA CALIDAD, TALES COMO LA PLANEACION DE LA CALIDAD, DESARROLLO DE ACTIVIDADES OPERACIONALES Y DE EVALUACION RELATIVAS A LA CALIDAD.

**2.16 GRADO/CLASE.**

INDICADOR DE CATEGORIA O DE RANGO REFERIDO A LAS PROPIEDADES O CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO O SERVICIO, PARA CUBRIR DIVERSAS NECESIDADES DESTINADAS A UN MISMO USO FUNCIONAL.

**2.17 GRUPO AUDITOR.**

ES EL CONJUNTO DE INDIVIDUOS QUE SE INTEGRAN PARA REALIZAR UNA AUDITORIA BAJO LA DIRECCION DE UN AUDITOR LIDER.

**2.18 INSPECCION.**

ACTIVIDADES TALES COMO MEDIR, EXAMINAR, PROBAR O ENSAYAR UNA O MAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO O SERVICIO Y COMPARAR A ESTAS, CON LAS EXIGENCIAS Y REQUISITOS ESPECIFICADOS PARA DETERMINAR SU CONFORMIDAD.

**2.19 NO CONFORMIDAD.**

EL NO CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. (VER DEFECTO).

**2.20 POLITICA DE CALIDAD.**

CONJUNTO DE DIRECTRICES Y OBJETIVOS GENERALES DE UNA EMPRESA RELATIVOS A LA CALIDAD Y QUE SON FORMALMENTE EXPRESADOS, ESTABLECIDOS Y APROBADOS POR LA ALTA DIRECCION.

**2.21 PLAN DE CALIDAD.**

DOCUMENTO QUE ESTABLECE LAS PRACTICAS OPERATIVAS, LOS PROCEDIMIENTOS, LOS RECURSOS Y LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES RELEVANTES DE CALIDAD, REFERENTES A UN PRODUCTO, SERVICIO, CONTRATO O PROYECTO EN PARTICULAR.

**2.22 RASTREABILIDAD.**

CAPACIDAD DE REENCONTRAR O RECONSTRUIR LA HISTORIA, LA APLICACION O LA LOCALIZACION DE UN ELEMENTO O DE UNA ACTIVIDAD, DE ELEMENTOS O ACTIVIDADES SIMILARES, POR MEDIO DE REGISTROS DE IDENTIFICACION.

EF



**2.23 RESPONSABILIDAD LEGAL DE LA CALIDAD DE UN PRODUCTO Y/O SERVICIO. SECOFI-DGN**

TERMINO GENERICO USADO PARA DESCRIBIR LA RESPONSABILIDAD Y OBLIGACION DE UNA ORGANIZACION (O DE OTROS), PARA EFECTUAR UNA REPARACION O RESTITUCION POR PERDIDAS DEBIDAS A LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES O CUALQUIER OTRO DAÑO CAUSADO POR UN PRODUCTO O SERVICIO.

**2.24 REVISION DEL DISEÑO/PROYECTO.**

ES EL EXAMEN FORMAL, DOCUMENTADO, COMPLETO Y SISTEMATICO DE UN DISEÑO, CON EL FIN DE EVALUAR LOS REQUISITOS INICIALES DEL DISEÑO Y LA CAPACIDAD DEL MISMO PARA ALCANZAR ESTOS REQUISITOS, IDENTIFICAR PROBLEMAS Y PROPONER SOLUCIONES.

**2.25 REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

EVALUACION FORMAL EFECTUADA POR LA ALTA DIRECCION DE UNA ORGANIZACION DEL ESTADO Y LA ADECUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD EN RELACION A LA POLITICA DE CALIDAD Y A LOS NUEVOS OBJETIVOS RESULTADO DEL CAMBIO Y EVOLUCION DE LAS CIRCUNSTANCIAS.

**2.26 SISTEMA DE CALIDAD.**

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, CONJUNTO DE RECURSOS, RESPONSABILIDADES Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA ASEGURAR QUE LOS PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS CUMPLAN SATISFACTORIAMENTE CON EL FIN A QUE ESTAN DESTINADOS Y QUE ESTAN DIRIGIDAS HACIA LA GESTION DE LA CALIDAD.

**2.27 VIGILANCIA DE LA CALIDAD/SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD.**

VERIFICACION Y SEGUIMIENTO PERMANENTE DEL ESTADO DE LOS PROCEDIMIENTOS, LOS METODOS, LAS CONDICIONES DE EJECUCION, LOS PROCESOS, LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS, ASI COMO EL ANALISIS DE LOS REGISTROS EN RELACION A LAS REFERENCIAS ESTABLECIDAS CON EL FIN DE ASEGURAR QUE SE CUMPLAN LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESPECIFICADOS.

**3 BIBLIOGRAFIA.**

ISO - 8402 QUALITY - VOCABULARY.

**4 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.**

ESTA NORMA ES BASICAMENTE EQUIVALENTE CON LA NORMA INTERNACIONAL ISO - 8402 QUALITY - VOCABULARY.

Handwritten initials 'EP' with a vertical line above them.



SECOFI - DGN

## APENDICE A

## CORRESPONDENCIA DE TERMINOS EN ESPANOL CON TERMINOS EN INGLES

TERMINO EN ESPANOL	NOM-CC-1	TERMINO EN INGLES	ISO 8402
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	2.1	QUALITY ASSURANCE	3.6
AUDITOR	2.2	AUDITOR	(1)
AUDITOR EN ENTRENAMIENTO	2.3	TRAINING AUDITOR	(1)
AUDITOR LIDER	2.4	LEAD AUDITOR	(1)
AUDITORIA DE CALIDAD	2.5	QUALITY AUDIT	3.10
AUDITORIA EXTERNA	2.6	EXTERNAL AUDIT	(1)
AUDITORIA INTERNA	2.7	INTERNAL AUDIT	(1)
CALIDAD	2.8	QUALITY	3.1
CICLO DE CALIDAD	2.9	QUALITY LOOP/QUALITY ESPIRAL	3.3
CONTROL DE CALIDAD	2.10	QUALITY CONTROL	3.7
DEFECTO	2.11	DEFECT	3.21
DEONTOLOGIA	2.12	DEONTOLOGY	(1)
ESPECIFICACION	2.13	SPECIFICATION	3.22
FIABILIDAD	2.14	RELIABILITY	3.18
GESTION DE CALIDAD	2.15	QUALITY MANAGEMENT	3.5
GRADO/CLASE	2.16	GRADE	3.2
GRUPO AUDITOR	2.17	AUDIT TEAM	(1)
INSPECCION	2.18	INSPECTION	3.14
NO CONFORMIDAD	2.19	NONCONFORMITY	3.20
PLAN DE CALIDAD	2.20	QUALITY PLAN	3.9
POLITICA DE CALIDAD	2.21	QUALITY POLICY	3.4
RASTREABILIDAD	2.22	TRACEABILITY	3.15

EP



RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD DE UN PRODUCTO Y/O SERVICIO	SECOPI - DGN 2.23	PRODUCT LIABILITY / SERVICE LIABILITY	3.15
REVISION DEL DISEÑO / PROYECTO	2.24	DESIGN REVIEW	3.13
REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD	2.25	QUALITY SYSTEM REVIEW	3.12
SISTEMA DE CALIDAD	2.26	QUALITY SYSTEM	3.6
VIGILANCIA DE LA CALIDAD / SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD	2.27	QUALITY SURVEILLANCE	3.11

MEXICO, D.F. A 3 DE DIC DE 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA

*Handwritten initials*

RGA\*EMM\*JRRB\*HUL.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-2-1990.

"SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIGUIA PARA LA SELEC-  
CION Y EL USO DE NORMA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".

"QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT GUIDE FOR SELECTION  
AND USE OF QUALITY ASSURANCE STANDARDS"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

*NOM-CC-2-1990*

*"SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALI  
GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORM.  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".*

*"QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT.  
GUIDE FOR SELECTION AND USE OF QUALITY  
ASSURANCE STANDARDS".*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES EMPRESAS:

- ADRIANS DE MEXICO
- ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A. C.
- BABCOCK AND WILCOX DE MEXICO
- CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION
- COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA
- COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO
- CROUSE HINDS DOMEX
- GRUPO CONDUMEX
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- PETROLEOS MEXICANOS
- TELEFONOS DE MEXICO
- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO ( ENER - ACATLAN )
- UNIVERSIDAD LA SALLE
- VIDRIO PLANO DE MEXICO

Handwritten signature





INDICE DEL CONTENIDO

		PAGINA
0	INTRODUCCION	1
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2	REFERENCIAS	2
3	DEFINICIONES	2
4	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE CALIDAD	3
5	TIPOS DE NORMAS EN SISTEMAS DE CALIDAD	4
6	USO DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD PARA GESTION DE LA CALIDAD	4
7	USO DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD PARA PROPOSITOS CONTRACTUALES	4
8	BIBLIOGRAFIA	7
9	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	11



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
**"SISTEMAS DE CALIDAD- GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".**

NOM-CC-2-1990

"QUALITY SYSTEMS-QUALITY MANAGEMENT. GUIDE FOR SELECTION AND USE OF QUALITY ASSURANCE STANDARDS".

**0 INTRODUCCION**

UN FACTOR PRIMORDIAL EN LA OPERACION DE UNA EMPRESA. ES LA CALIDAD DE SUS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS. ADEMÁS, EN LOS ÚLTIMOS AÑOS EXISTE UNA ORIENTACION MUNDIAL POR PARTE DE LOS CLIENTES, HACIA MAYOR EXIGENCIA DE LOS REQUISITOS Y ESPECTATIVAS CON RESPECTO A LA CALIDAD. CONJUNTAMENTE CON ESTA ORIENTACION HAY UNA CRECIENTE COMPRESION Y TOMA DE CONCIENCIA DE QUE EL MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA CALIDAD, ES NECESARIO PARA ALCANZAR Y SOSTENER UN BUEN DESARROLLO ECONOMICO.

LAS ORGANIZACIONES INDUSTRIALES, COMERCIALES O GUBERNAMENTALES, PROVEEN PRODUCTOS O SERVICIOS QUE PRETENDEN SATISFACER LAS NECESIDADES O REQUISITOS DEL USUARIO. TALES REQUISITOS SON MUCHAS VECES PRESENTADOS COMO "ESPECIFICACIONES"; SIN EMBARGO, LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS NO PUEDEN POR SI MISMAS GARANTIZAR QUE LOS REQUISITOS DEL USUARIO FUERON ALCANZADOS CONSISTENTEMENTE, SI SE PRESENTAN DESVIACIONES, DEFICIENCIAS EN LAS ESPECIFICACIONES O EN EL MISMO SISTEMA DE ORGANIZACION, ESTABLECIDO PARA LA OBTENCION DEL PRODUCTO Y/O PRESTAR EL SERVICIO. CONSEQUENTEMENTE, ESTO HA CONDUCIDO AL DESARROLLO DE NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD QUE COMPLEMENTEN LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO O SERVICIO DADOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.

LA SERIE DE NORMAS (NOM-CC-1 A NOM-CC-8) Y OTRAS QUE SOBRE ESTE TEMA SE EMITAN POSTERIORMENTE POR LA DGN, PRETENDEN ESTABLECER UNA RACIONALIZACION DE LOS NUMEROSOS Y VARIADOS ENFOQUES EN ESTE CAMPO.

EL SISTEMA DE CALIDAD DE UNA EMPRESA, ESTA INFLUENCIADO POR LOS OBJETIVOS DE LA ORGANIZACION, POR EL TIPO DE PRODUCTO O SERVICIO, POR LAS PRACTICAS ESPECIFICAS DE LA ORGANIZACION Y POR LO TANTO, ESTOS SISTEMAS DE CALIDAD VARIAN DE UNA EMPRESA A OTRA.

ESTA SERIE DE NORMAS NO TIENEN COMO FIN ESTABLECER UN SISTEMA NORMALIZADO DE LA CALIDAD PARA SU IMPLANTACION EN UNA DETERMINADA EMPRESA. ES DECIR, CADA ORGANIZACION USUARIA DEBE ESTABLECER SUS REQUISITOS ESPECIFICOS SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD, DE ACUERDO CON LAS NORMAS APLICABLES.

**1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA CUBRE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES SIGUIENTES:

- A) ESTABLECER CLARAMENTE LAS DIFERENCIAS E INTERRELACIONES ENTRE LOS PRINCIPALES CONCEPTOS DE CALIDAD.
- B) PROPORCIONAR LA GUIA PARA LA SELECCION Y USO DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD QUE PUEDEN SER EMPLEADAS PARA PROPOSITOS DE LA GESTION INTERNA DE CALIDAD (NOM-CC-6) Y PARA PROPOSITOS EXTERNOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5).

Referencias:

La Secretaría General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma con fecha publicada en el Boletín Oficial de la Federación el

Revisiones sucesivas:

11 DIC. 1990

004-07-107



2 REFERENCIAS

PARA LA CORRECTA APLICACION DE ESTA NORMA, ES NECESARIO CONSULTAR LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS VIGENTES:

SECOFI - DGN

- NOM-CC-1 SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO.
- NOM-CC-3 SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO.
- NOM-CC-4 SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION.
- NOM-CC-5 SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.
- NOM-CC-6 SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES.
- NOM-CC-7 SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD.
- NOM-CC-8 SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES.

3 DEFINICIONES

PARA LOS PROPOSITOS DE ESTA NORMA, SON APLICABLES LAS DEFINICIONES DADAS POR LA NOM-CC-1 "SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO". POR SU IMPORTANCIA Y PARA EL USO APROPIADO DE LA PRESENTE NORMA, HAN SIDO TOMADAS CINCO DEFINICIONES DE LA NORMA NOM-CC-1.

3.1 POLITICA DE CALIDAD

CONJUNTO DE DIRECTRICES Y OBJETIVOS GENERALES DE UNA EMPRESA, RELATIVOS A LA CALIDAD Y QUE SON FORMALMENTE EXPRESADOS, ESTABLECIDOS Y APROBADOS POR LA ALTA DIRECCION.

3.2 GESTION DE CALIDAD

FUNCION GENERAL DE DIRECCION QUE DETERMINA E IMPLANTA LA POLITICA DE CALIDAD E INCLUYE LA PLANEACION ESTRATEGICA, LA ASIGNACION DE RECURSOS Y OTRAS ACCIONES SISTEMATICAS EN EL CAMPO DE LA CALIDAD, TALES COMO PLANEACION DE LA CALIDAD, DESARROLLO DE ACTIVIDADES OPERACIONALES Y DE EVALUACION RELATIVAS A LA CALIDAD.

3.3 SISTEMA DE CALIDAD

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, CONJUNTO DE RECURSOS, RESPONSABILIDADES Y PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE LOS PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS, CUMPLAN SATISFACTORIAMENTE CON EL FIN AL QUE ESTAN DESTINADOS Y QUE ESTAN DIRIGIDOS HACIA LA GESTION DE LA CALIDAD.

3.4 CONTROL DE CALIDAD

CONJUNTO DE METODOS Y ACTIVIDADES DE CARACTER OPERATIVO, QUE SE UTILIZAN PARA SATISFACER EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS (INSPECCION, PRUEBAS Y ENSAYOS).

SM



3.5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

SECOFI - DGN

CONJUNTO DE ACTIVIDADES PLANEADAS Y SISTEMATICAS, QUE LLEVA A CABO UNA EMPRESA, CON EL OBJETO DE BRINDAR LA CONFIANZA APROPIADA DE QUE UN PRODUCTO O SERVICIO CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESPECIFICADOS.

NOTAS:

- 1) EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD NO ESTA COMPLETO SI LOS REQUISITOS PREESTABLECIDOS DE CALIDAD, NO REFLEJAN TOTALMENTE LOS REQUISITOS DEL USUARIO.
- 2) PARA QUE EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD SEA EFECTIVO, GENERALMENTE SE EXIGE LA EVALUACION PERMANENTE DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADECUACION DEL DISEÑO Y LAS ESPECIFICACIONES, A LAS CONDICIONES TECNICAS BAJO LAS QUE SE VA A EMPLEAR EL PRODUCTO O SERVICIO, ASI COMO LA VERIFICACION Y AUDITORIAS DE LAS AREAS DE PROCESO, PRODUCCION, MONTAJE E INSPECCION. PROBAR LA CONFIANZA PUEDE SIGNIFICAR PRESENTAR EVIDENCIAS OBJETIVAS.
- 3) EN UNA EMPRESA, EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD REPRESENTA UNA HERRAMIENTA DE DIRECCION. EN EL CIERRE DE UN CONTRATO, EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD CREA UNA ATMOSFERA DE CONFIANZA EN EL PROVEEDOR.

4 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE CALIDAD

UNA EMPRESA DEBE ESTAR ORIENTADA A CUMPLIR, ENTRE OTROS, LOS SIGUIENTES OBJETIVOS CON RESPECTO A LA CALIDAD:

- A) ALCANZAR Y SOSTENER LA CALIDAD REAL DEL PRODUCTO O SERVICIO PRODUCIDO, DE TAL MANERA QUE SE SATISFAGAN CONTINUAMENTE LAS NECESIDADES EXPLICITAS DEL CLIENTE.
- B) PROPORCIONAR LA CONFIANZA A SU MISMA DIRECCION, DE QUE LA CALIDAD PROPUESTA ESTA SIENDO ALCANZADA Y ES MANTENIDA.
- C) PROPORCIONAR LA CONFIANZA AL CLIENTE DE QUE LA CALIDAD PROPUESTA ES CUMPLIDA EN EL PRODUCTO ENTREGADO, PROPORCIONANDO CUANDO EL CONTRATO LO REQUIERA, LA DEMOSTRACION DE CONCORDANCIA CON LOS REQUISITOS.

LA RELACION DE LOS CONCEPTOS Y LAS DEFINICIONES CITADAS EN LA SECCION 3, SE PRESENTAN EN EL APENDICE A " CORRESPONDENCIA ENTRE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD". ESTE APENDICE NO DEBE SER INTERPRETADO COMO UN MODELO RIGIDO.

LA SERIE DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD, SE PROPONEN PARA SER UTILIZADAS EN: SITUACIONES CONTRACTUALES Y SITUACIONES NO CONTRACTUALES.

EN AMBAS SITUACIONES, LA ORGANIZACION DEL FABRICANTE DEBE ESTABLECER Y MANTENER UN SISTEMA DE CALIDAD QUE REFUERCE POR SI MISMO SU COMPETITIVIDAD Y ALCANCE LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE SUS PRODUCTOS EN FORMA RENTABLE.

EN ADICION, EN LA SITUACION CONTRACTUAL, EL CLIENTE ESTA INTERESADO EN CIERTOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR, LOS

27



## SECOFI - DGN

CUALES AFECTAN LA CAPACIDAD DEL FABRICANTE PARA PRODUCIR CONSISTENTEMENTE UN PRODUCTO O SERVICIO QUE SE AJUSTE A SUS REQUISITOS Y QUE MINIMICE LOS RIESGOS QUE PUEDEN DERIVARSE DE SU USO. POR LO TANTO, EL CLIENTE REQUIERE QUE CONTRACTUALMENTE CIERTOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD, SEAN PARTE DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.

UN PROVEEDOR A MENUDO ESTA INVOLUCRADO EN SITUACIONES DE AMBOS TIPOS. EL PROVEEDOR PUEDE COMPRAR ALGUNOS COMPONENTES O MATERIALES POR LOTE O INVENTARIO, SIN REQUISITOS CONTRACTUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. EL MISMO PROVEEDOR PUEDE VENDER ALGUNOS PRODUCTOS ASEGURANDOSE A REQUISITOS CONTRACTUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y OTROS SIN EL CUMPLIMIENTO DE ESTOS.

## 5 TIPOS DE NORMAS EN SISTEMAS DE CALIDAD

COMO SE INDICA EN EL CAPITULO 1, EXISTEN DOS TIPOS DE NORMAS, LAS CUALES INCLUYEN LAS NECESIDADES PARA LAS SITUACIONES SEÑALADAS EN EL CAPITULO 5, Y SON PRESENTADAS COMO UNA SERIE DE NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD.

- A) NOM-CC-2 Y NOM-CC-6 PROPORCIONAN LAS DIRECTRICES GENERALES A TODAS LAS EMPRESAS, PARA PROPOSITOS DE LA GESTION DE CALIDAD.
- B) NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5 SE APLICAN PARA FINES EXTERNOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN SITUACIONES CONTRACTUALES.

## 6 USO DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD PARA GESTION DE LA CALIDAD

ANTES DE DESARROLLAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE CALIDAD, SE DEBE CONSULTAR LA PRESENTE NORMA PARA ADQUIRIR UN CONOCIMIENTO AMPLIO DE LOS CONCEPTOS GENERALES Y DESPUES SEGUN LO INDICADO EN LA NOM-CC-6, DETERMINAR LA EXTENSION CON LA QUE DEBE APLICARSE CADA ELEMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD.

LA NOM-CC-6 PROPORCIONA LAS DIRECTRICES GENERALES SOBRE LOS FACTORES TECNICOS, ADMINISTRATIVOS Y HUMANOS QUE AFECTAN LA CALIDAD Y LA DETECCION DE LAS NECESIDADES PARA SATISFACER AL CLIENTE. LA NOM-CC-6 ENFATIZA ESPECIALMENTE EN LA SATISFACCION DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE, EL ESTABLECIMIENTO DE LAS RESPONSABILIDADES FUNCIONALES Y LA IMPORTANCIA DE EVALUAR (TAN AMPLIO COMO SEA POSIBLE), LOS RIESGOS Y BENEFICIOS POTENCIALES. TODOS ESTOS ASPECTOS DEBEN SER CONSIDERADOS EN EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE CALIDAD EFECTIVO.

## 7 USO DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD PARA PROPOSITOS CONTRACTUALES

## 7.1 GENERALIDADES

CUANDO EL CLIENTE NO TENGA ESTABLECIDOS SUS REQUISITOS PARA SISTEMAS DE CALIDAD CONGRUENTES CON LAS NORMAS NOM-CC-2, EL CLIENTE Y/O EL PROVEEDOR, PARA SATISFACER SUS REQUISITOS ESPECIFICOS, DEBE REFERIRSE A NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5 CON EL FIN DE DETERMINAR CUAL DE ESTAS NORMAS ES LA MAS APROPIADA AL CONTRATO Y QUE ADAPTACIONES ESPECIFICAS SE REQUIEREN.



SECOFI - DGN

LA SELECCION Y APLICACION DE UN MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APROPIADO PARA UNA SITUACION DETERMINADA, DEBE PROPORCIONAR BENEFICIOS MUTUOS, TANTO AL CLIENTE COMO AL PROVEEDOR. EXAMINANDO LOS RIESGOS, COSTOS Y BENEFICIOS PARA AMBAS PARTES, SE DETERMINA LA EXTENSION Y NATURALEZA DE LA INFORMACION Y LA CONFIANZA ADECUADA DE QUE LA CALIDAD PROPUESTA ES ALCANZADA.

7.2 SELECCION DEL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

7.2.1 GENERALIDADES

COMO SE INDICA EN LA INTRODUCCION DE CADA UNA DE ESTAS NORMAS, CIERTOS ELEMENTOS DE CALIDAD, ESTAN AGRUPADOS EN TRES MODELOS DIFERENTES, BASADOS EN "LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y ORGANIZACIONAL", REQUERIDAS DE UN PROVEEDOR DE PRODUCTOS O SERVICIOS.

- A) NOM-CC-3. PARA EMPLEARSE CUANDO LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS ES ASEGURADA POR EL PROVEEDOR DURANTE DIVERSAS ETAPAS, LOS CUALES INCLUYEN PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO.
- B) NOM-CC-4. PARA EMPLEARSE CUANDO LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS ES ASEGURADA POR EL PROVEEDOR DURANTE LA FABRICACION Y LA INSTALACION.
- C) NOM-CC-5. PARA EMPLEARSE CUANDO LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS ES ASEGURADA POR EL PROVEEDOR SOLAMENTE EN LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

EL CLIENTE AL ESTABLECER SUS REQUISITOS SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD, PUEDE ADOPTAR COMPLETAMENTE LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 O NOM-CC-5. O BIEN, DE ACUERDO CON SUS PROPIAS NECESIDADES, SUS REQUISITOS SE PUEDEN ESTABLECER COMBINANDO LAS NORMAS MENCIONADAS.

7.2.2 PROCEDIMIENTO DE SELECCION

EL MODELO DEBE SER SELECCIONADO POR LA CONSIDERACION Y ANALISIS SISTEMATICO DE LOS FACTORES DESCRITOS EN 7.2.3 CON LA DEBIDA ATENCION AL FACTOR ECONOMICO.

7.2.3 FACTORES DE SELECCION

- A) COMPLEJIDAD DEL PROCESO DEL PROYECTO/DISEÑO. ESTE FACTOR TRATA DE LA DIFICULTAD O COMPLEJIDAD DEL PROYECTO/DISEÑO DEL PRODUCTO O SERVICIO Y SI TAL PRODUCTO O SERVICIO NO HA SIDO DISEÑADO.
- B) MADUREZ DEL DISEÑO. (GRADO DE DESARROLLO/EXPERIMENTACION DEL PROYECTO/DISEÑO). ESTE FACTOR TRATA DE LA EXTENSION EN QUE EL DISEÑO COMPLETO ES CONOCIDO Y PRUBADO, YA SEA POR PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD O POR EXPERIENCIA DE USO EN CAMPO.



COM-CC-2-1990  
6/11

- SECOFI DGN
- C) COMPLEJIDAD DE PROCESO DE PRODUCCION. ESTE FACTOR TRATA DE LA DISPONIBILIDAD DE UN PROCESO DE PRODUCCION COMPROBADA LA NECESIDAD DEL DESARROLLO DE NUEVOS PROCESOS, EL NUMERO Y VARIEDAD DE PROCESOS IMPLICADOS Y EL IMPACTO DEL PROCESO O PROCESOS EN LA OPERACION DEL PRODUCTO O SERVICIO.
  - D) CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO O SERVICIO. ESTE FACTOR TOMA EN CUENTA LA COMPLEJIDAD PROPIA DEL PRODUCTO O SERVICIO, EL NUMERO DE CARACTERISTICAS INTERRELACIONADAS Y LA INFLUENCIA CRITICA DE CADA UNA DE ESTAS CARACTERISTICAS PARA EL FUNCIONAMIENTO.
  - E) SEGURIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO. ESTE FACTOR TRATA DEL RIESGO Y PROBABILIDAD DE QUE OCURRAN FALLAS Y LAS CONSECUENCIAS DE ESTAS.
  - F) ECONOMICA. ESTE FACTOR ESTA RELACIONADO CON LOS COSTOS ECONOMICOS DE LOS FACTORES ANTERIORES Y QUE AFECTAN TANTO AL PROVEEDOR COMO AL CLIENTE. SE DEBEN VALORAR COMPARANDOLOS CONTRA LOS COSTOS DEBIDOS A LAS NO CONFORMIDADES DEL PRODUCTO O SERVICIO.

### 7.3 DOCUMENTACION Y EVIDENCIAS

LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN SER DOCUMENTADOS Y COMPROBARSE DE MANERA CONSISTENTE CON LOS REQUISITOS DEL MODELO SELECCIONADO.

LA COMPROBACION O PRESENTACION DE EVIDENCIAS DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD SE REFIERE A:

- A) LA ADECUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD (POR EJEMPLO: EL DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO).
- B) LA CAPACIDAD PARA ALCANZAR LA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

LA NATURALEZA Y EL GRADO DE LA COMPROBACION PUEDE VARIAR DE UNA SITUACION A OTRA, DE ACUERDO CON CRITERIOS TALES COMO:

- 1) LAS CONSIDERACIONES ECONOMICAS, USO Y CONDICIONES DE USO DEL PRODUCTO O SERVICIO.
- 2) LA COMPLEJIDAD Y LA INNOVACION REQUERIDAS PARA DISEÑAR EL PRODUCTO O SERVICIO.
- 3) LA COMPLEJIDAD Y LA DIFICULTAD DE FABRICACION DEL PRODUCTO O DE LA PRESENTACION DEL SERVICIO.
- 4) LA CAPACIDAD PARA JUZGAR LA CALIDAD Y APTITUD PARA EL USO DE UN PRODUCTO SOBRE LA BASE DE EFECTUAR SOLO LA INSPECCION Y PRUEBA FINAL DEL PRODUCTO.
- 5) LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD APLICABLES AL PRODUCTO O SERVICIO.
- 6) EVIDENCIAS HISTORICAS DEL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR, CON RESPECTO A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS SUMINISTRADOS.



SECOEL DGN

LA DOCUMENTACION PUEDE INCLUIR MANUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD, INFORMES DE CALIDAD RELACIONADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS, REPORTES DE AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD Y OTROS REGISTROS DE CALIDAD.

#### 7.4 EVALUACION PREVIA AL CONTRATO

LAS EVALUACIONES DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR, SON EMPLEADAS ANTES DEL CONTRATO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE UN PROVEEDOR. PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE UNA DE LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 O NOM-CC-5, Y CUANDO SEA CONVENIENTE, LOS REQUISITOS SUPLEMENTARIOS. EN MUCHOS CASOS, LAS EVALUACIONES SON SUJETAS DIRECTAMENTE POR EL CLIENTE Y/O POR SU REPRESENTANTE AUTORIZADO.

POR ACUERDO ENTRE EL CLIENTE Y EL PROVEEDOR, LA EVALUACION PREVIA AL CONTRATO, PUEDE SER DELEGADA A UNA ORGANIZACION RECONOCIDA POR LA DGN, E INDEPENDIENTE DE AMBAS PARTES. EL NUMERO Y EXTENSION DE LAS EVALUACIONES PUEDEN SER REDUCIDAS POR MEDIO DEL EMPLEO DE LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 O NOM-CC-5 Y POR EL RECONOCIMIENTO DE EVALUACIONES ANTERIORES EFECTUADAS DE ACUERDO A ESTAS NORMAS, POR EL COMPRADOR A TRAVES DE SU AREA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, O POR UNA ORGANIZACION INDEPENDIENTE RECONOCIDA POR LA DGN.

#### 7.5 ASPECTOS DE PREPARACION DEL CONTRATO

##### 7.5.1 ADECUACION

LA EXPERIENCIA HA MOSTRADO QUE CON UN PEQUEÑO NUMERO DE NORMAS DISPONIBLES, UNA DE ESTAS PUEDE SER SELECCIONADA PARA QUE SE CUMPLAN ADECUADAMENTE LAS NECESIDADES DE CASI CUALQUIER SITUACION. SIN EMBARGO, EN OCASIONES, CIERTOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD MENCIONADOS EN UNA NORMA, PODRAN SER ADECUADOS A LAS NECESIDADES PARTICULARES Y EN OTRAS OCASIONES, ALGUNOS ELEMENTOS ESPECIFICOS PODRAN SER ELIMINADOS Y/O ADICIONADOS. SI ESTO RESULTASE NECESARIO, DEBERA SER ACORDADO ENTRE EL CLIENTE Y EL PROVEEDOR, DEBIENDOSE ESPECIFICAR EN EL CONTRATO.

##### 7.5.2 REVISION DE ELEMENTOS CONTRACTUALES

AMBAS PARTES DEBERAN REVISAR EL CONTRATO PROPUESTO PARA ASEGURARSE DE QUE SE HAN ENTENDIDO LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD Y QUE ESTOS SON MUTUAMENTE ACEPTADOS, CONSIDERANDO LOS FACTORES E IMPLICACIONES ECONOMICAS Y LOS RIESGOS QUE CADA PARTE DEBE ASUMIR.

##### 7.5.3 REQUISITOS SUPLEMENTARIOS

ENTRE OTROS, PUEDE SER NECESARIO AÑADIR REQUISITOS SUPLEMENTARIOS EN EL CONTRATO, TALES COMO PLANES O PROGRAMAS DE CALIDAD, PLANES DE AUDITORIA DE CALIDAD.

##### 7.5.4 REQUISITOS TECNICOS

LOS REQUISITOS TECNICOS DEL PRODUCTO O SERVICIO, SON DEFINIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL CONTRATO.

#### 8 BIBLIOGRAFIA

ISO-9000-87 "QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY ASSURANCE STANDARDS. GUIDELINES FOR SELECTION AND USE".





TABLA A.1 CORRESPONDENCIA ENTRE ELEMENTOS

SECOFI - DGN

CAPITULO DE NOM-CC-6	CAPITULOS CORRESPONDIENTES		
	NOM-CC-3	NOM-CC-4	NOM-CC-5
4 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	5.1 ■	5.1 ■	5.1 ■
5 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	5.2 ■	5.2 ■	5.2 ■
5.4 AUDITORIAS INTERNAS DEL SISTEMA DE CALIDAD	5.18 ■	5.2 ■	X
7 CALIDAD EN RELACION CON EL MERCADO (REVISION DEL CONTRATO)	5.3 ■	5.3 ■	5.3 ■
8 CALIDAD EN ESPECIFICACION Y DISEÑO (CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO)	5.4 ■	X	X
9 CALIDAD EN ADQUISICIONES (CONTROL DE LAS ADQUISICIONES)	5.6 ■	5.5 ■	X
10 CALIDAD EN LA PRODUCCION (CONTROL DEL PROCESO)	5.9 ■	5.8 ■	X
11 CONTROL DE PRODUCCION (CONTROL DEL PROCESO)	5.9 ■	5.8 ■	X
11.2 CONTROL Y RASTREABILIDAD DE LOS COMPONENTES (IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO)	5.8 ■	5.7 ■	5.5 ■
11.7 CONTROL DEL ESTADO DE LA VERIFICACION (ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA)	5.13 ■	5.12 ■	5.8 ■
12 VERIFICACION DEL PRODUCTO (INSPECCION Y ENSAYO)	5.11 ■	5.10 ■	5.6 ■
13 CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA (EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA)	5.12 ■	5.11 ■	5.7 ■
14 NO CONFORMIDADES (CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME)	5.14 ■	5.13 ■	5.9 ■
15 ACCIONES CORRECTIVAS	5.15 ■	5.14 ■	X
16 MANEJO Y FUNCIONES POSTERIORES A LA PRODUCCION (MANEJO ALMACENAMIENTO, ENBARQUE Y ENTREGA)	5.12 ■	5.15 ■	5.10 ■

EF



SECOFI - DGN

NOM-CC-2-1990  
9/11

CAPITULO DE NOM-CC-6	CAPITULOS CORRESPONDIENTES		
	NOM-CC-3	NOM-CC-4	NOM-CC-5
16.2 SERVICIO POSTERIOR A LA VENTA	5.20 ■	X	X
17 DOCUMENTACION Y REGISTROS SOBRE LA CALIDAD (CONTROL DE LA DOCUMENTACION)	5.5 ■	5.4 ■	5.4 ◊
17.3 REGISTROS DE CALIDAD	5.17 ■	5.16 ■	5.11 ◊
18 PERSONAL (CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO)	5.19 ■	5.18 ◊	5.12 ◆
19 SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD LEGAL DERIVADA DEL PRODUCTO	X	X	X
20 USO DE METODOS ESTADISTICOS (TECNICAS ESTADISTICAS)	5.21 ■	5.19 ■	5.13 ◊
- PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE	5.7 ■	5.6 ■	X
6 CONSIDERACIONES SOBRE LOS COSTOS DE CALIDAD	X	X	X

**SIMBOLOGIA:**

- REQUISITO COMPLETO
- ◊ REQUISITO MENOS EXIGENTE QUE NOM-CC-3
- ◆ REQUISITO MENOS EXIGENTE QUE NOM-CC-4
- X ELEMENTO NO EXISTENTE

*Handwritten signature*



SECOFI - DGN

APENDICE B  
CORRESPONDENCIA ENTRE ELEMENTOS DE UN  
SISTEMA DE CALIDAD

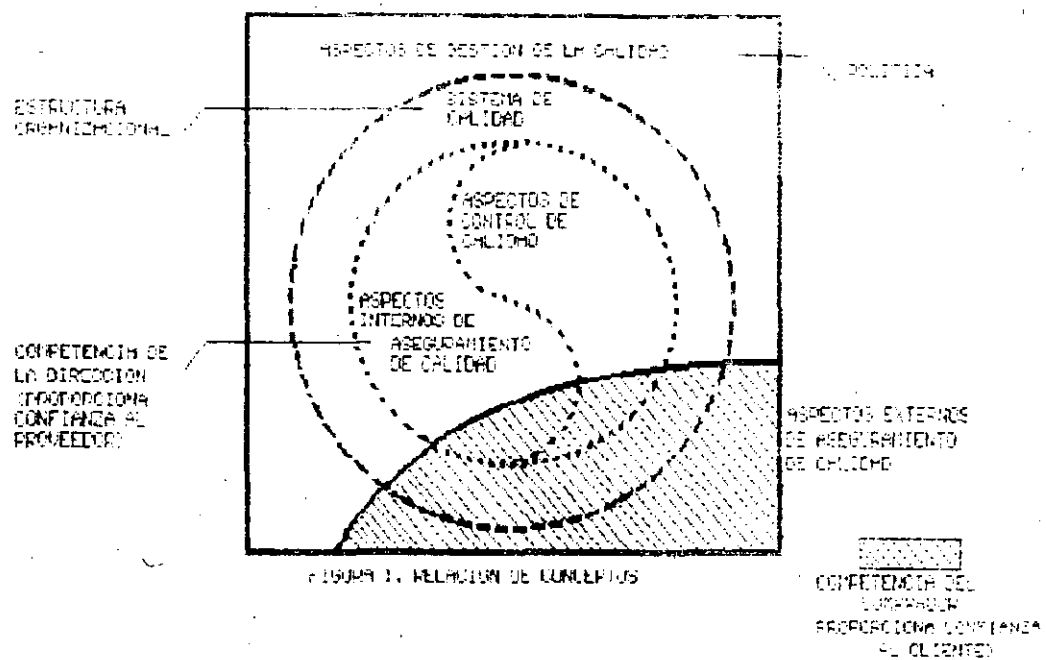


FIGURA 1. RELACION DE CONCEPTOS

NOTAS:

1. LOS ELEMENTOS QUE COMPREDEN UN SISTEMA DE CALIDAD SON LISTADOS EN LA TABLA A.1
2. LAS ACTIVIDADES ORIENTADAS A PROPORCIONAR AL COMPRADOR Y A LA DIRECCION DE UNA EMPRESA LA CONFIANZA DE QUE LA CALIDAD PROPUESTA HA SIDO ALCANZADA, SON A MENUDO LLAMADAS "ASEGURAMIENTO DE CALIDAD INTERNO".
3. LAS ACTIVIDADES ORIENTADAS A PROPORCIONAR AL COMPRADOR LA CONFIANZA DE QUE UN PROVEEDOR O FABRICANTE DE UN PRODUCTO O SERVICIO, PUEDA SATISFACER LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR EL COMPRADOR, SON LLAMADAS A MENUDO "ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EXTERNO".

*Handwritten signature or initials*



NDM-CC-2-1990  
11/11

SECOFI - DGN

9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

ESTA NORMA CONCUERDA BASICAMENTE, CON LA NORMA ISO-9000-87 "QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY ASSURANCE STANDARDS. GUIDELINES FOR SELECTION AND USE", INCLUIDA EN LA BIBLIOGRAFIA.

MEXICO, D.F. A - 3 DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. AGUSTÍN PORTAL ARIOSA

  
RGA\*EMM\*JRRB\*HUL.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-3-1990

SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO"

"QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN DESIGN/DEVELOPMENT, PRODUCTION AND SERVICING"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

**NOM-CC-3-1990**

" SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA  
FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "

" QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN  
DESIGN/DEVELOPMENT, PRODUCTION AND SERVICING "

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO.

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BABCOCK AND WILCOX DE MEXICO.

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS.

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO.

CROUSE HINDS DOMEX.

GRUPO CONDUMEX.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PETROLEOS MEXICANOS.

TELEFONOS DE MEXICO.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ( ENEP - ACATLAN )

UNIVERSIDAD LA SALLE.

VIDRIO PLANO DE MEXICO.

*Handwritten signature*



SECOFI - DGN

*I N D I C E*

	<i>PAGINA</i>
<i>0 INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
<i>1 OBJETIVO</i>	<i>1</i>
<i>2 CAMPO DE APLICACION</i>	<i>2</i>
<i>3 REFERENCIAS</i>	<i>2</i>
<i>4 DEFINICIONES</i>	<i>3</i>
<i>5 RESPONSABILIDADES</i>	<i>3</i>
<i>6 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD</i>	<i>4</i>
<i>7 BIBLIOGRAFIA</i>	<i>23</i>
<i>8 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES</i>	<i>24</i>

*EP*





**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
" SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL  
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE  
AL PROYECTO / DISEÑO, LA FABRICACION,  
LA INSTALACION Y EL SERVICIO "

NOM-CC-3-1990

" QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN  
DESIGN/DEVELOPMENT, PRODUCTION AND SERVICING "

0 INTRODUCCION.

EL PROPOSITO DE LA PRESENTE NORMA ES EL DE ORIENTAR LA INTEGRACION DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE EFECTUAR LAS ACTIVIDADES DE DISEÑO/PROYECTO HASTA EL SERVICIO AL CLIENTE.

ESTA NORMA FORMA PARTE DE UN CONJUNTO DE TRES NORMAS REFERIDAS A LOS SISTEMAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. LOS MODELOS DESCRITOS EN LAS TRES NORMAS REPRESENTAN MODELOS DISTINTOS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ORGANIZATIVA QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA REGULAR LAS RELACIONES CONTRACTUALES ENTRE LAS PARTES (PROVEEDOR Y CLIENTE), ASI COMO PARA LA EVALUACION DE DICHS SISTEMAS. LAS DOS NORMAS RESTANTES SE CITAN A CONTINUACION:

NOM-CC-4 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION "

NOM-CC-5 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "

ES PRECISO DESTACAR QUE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE ESTA NORMA Y LOS DE LAS NORMAS NOM-CC-4 Y NOM-CC-5 SON COMPLEMENTARIOS, Y NO CONSTITUYEN UNA ALTERNATIVA DE LOS REQUISITOS ESPECIFICOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO A QUE SE REFIERE.

AUNQUE SE PRETENDE QUE ESTA NORMA SEA APLICABLE DIRECTAMENTE, PUEDE DARSE EL CASO DE QUE SEA NECESARIO ESTABLECER CONDICIONES ESPECIALES PARA ADECUAR EL SISTEMA A UNA SITUACION CONTRACTUAL ESPECIFICA. LA NORMA NOM-CC-2, FACILITA UNA GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MENCIONADAS CONDICIONES ESPECIALES, ASI COMO PARA SELECCIONAR EL MODELO MAS ADECUADO ENTRE LOS ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5.

1 OBJETIVO.

ESTA NORMA ESTABLECE LOS REQUISITOS MINIMOS QUE DEBE CUMPLIR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE PROYECTAR Y/O DISEÑAR, FABRICAR E INSTALAR UN PRODUCTO Y PROPORCIONAR EL SERVICIO CORRESPONDIENTE AL PRODUCTO.

Publicada en el Boletín de Información de la Dirección General de Normas

*Handwritten signature/initials*

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma con el siguiente es el texto oficial de la federación el

Revisión sucesiva:

11 DIC. 1990



SECOFI - DGN

ESTA NORMA ES APLICABLE CUANDO LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, SE ESTABLECEN FUNDAMENTALMENTE EN FUNCION DEL SERVICIO A PRESTAR Y CONSECUENTEMENTE, EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTION DE LA CALIDAD DE LAS DISTINTAS ETAPAS, DESDE EL PROYECTO Y/O DISEÑO, HASTA EL SERVICIO AL CLIENTE.

LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, TIENEN EL OBJETIVO DE EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES EN TODAS SUS ETAPAS, DESDE EL PROYECTO O DISEÑO, HASTA EL FINAL DE LA VIDA UTIL DEL PRODUCTO, INCLUYENDO LOS SERVICIOS AL CLIENTE. EN EL CASO DE PRODUCTOS NO CONFORMES, SE BUSCA SU DETECCION, IDENTIFICACION Y SEGREGACION, ASI COMO LA IMPLANTACION DE ACCIONES CORRECTIVAS DE MANERA OPORTUNA. ESTA NORMA SE SUSTENTA EN LOS CONCEPTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

2 CAMPO DE APLICACION

ESTA NORMA SE APLICA CUANDO:

- A) LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS PARA EL PRODUCTO SE ESTABLECEN PRINCIPALMENTE EN FUNCION DE SU APLICACION Y EN CONSECUENCIA, EL PROVEEDOR DEBE, POR MEDIO DE UN CONTRATO, HACERSE CARGO DEL PROYECTO/DISEÑO.
- B) LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS PUEDE PONERSE DE MANIFIESTO CON SUFICIENTE CONFIANZA SI EL PROVEEDOR DEMUESTRA EN FORMA FEHACIENTE, SU APTITUD PARA DISEÑAR EL PRODUCTO, FABRICARLO, INSTALARLO Y EFECTUAR EL SERVICIO DESPUES DE LA ENTREGA.
- C) LA GUIA PARA EVALUAR LA APLICACION DE LA PRESENTE NORMA ES LA NORMA NOM-CC-7.

3 REFERENCIAS.

NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO "

NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "

NOM-CC-6 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES "

NOM-CC-7 " SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD "

NOM-CC-8 " SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES "

Handwritten initials: A. and E.P.



4 **DEFINICIONES.**  
**SECOFI - DGN**

PARA EL USO DE ESTA NORMA SON APLICABLES LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN LA NORMA NOM-CC-1.

**NOTAS:**

- LOS CONCEPTOS QUE APLIQUEN AL TERMINO "PROYECTO" PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS AL DE "DISEÑO".
- EL TERMINO CONTRATO DEBE ENTENDERSE EN SU SENTIDO MAS AMPLIO, COMO UN ACUERDO ENTRE LAS PARTES.
- EL TERMINO "SERVICIO AL CLIENTE" ABARCARA EN LA MEDIDA EN QUE SEA APLICABLE AQUEL SERVICIO QUE EL PROVEEDOR BRINDARA AL CLIENTE POSTERIOR A LA ENTREGA Y DURANTE LA OPERACION DEL PRODUCTO, TAL COMO; MANTENIMIENTO, REPARACIONES, SUMINISTRO DE REFACCIONES Y ASISTENCIA TECNICA ENTRE OTROS.

5 **RESPONSABILIDADES**

5.1 **RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE.**

LAS RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE SON LAS DE EVALUAR Y SELECCIONAR A SUS PROVEEDORES, FUNDAMENTANDOSE EN LA CAPACIDAD DE ESTOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

5.1.1 **UNA EVALUACION DE:**

- A) **MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**
- B) **IMPLANTACION DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**
- C) **PLANES DE INSPECCION Y PRUEBA.**
- D) **OTROS MEDIOS Y RECURSOS DE FABRICACION O PROCESO REQUERIDOS.**

5.1.2 **ESPECIFICAR EN EL CONCURSO, REQUISICION O PEDIDO Y EL CONTRATO:**

- A) **EL ALCANCE DE LOS REQUISITOS DEL TRABAJADOR.**
- B) **LA NORMA Y ESPECIFICACIONES SOBRE EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE EL PROVEEDOR DEBE CUMPLIR PARA SATISFACER LOS REQUISITOS AL RESPECTO.**
- C) **LA RASTREABILIDAD DESEADA.**
- D) **LA NORMA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICABLE A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS POR EL CLIENTE.**
- E) **LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE SE APLICAN A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO.**

*EP.*



## SECOFI - DGN

F) LA DOCUMENTACION QUE SERA ENTREGADA AL CLIENTE Y LA RETENIDA POR EL PROVEEDOR, ASI COMO EL PERIODO DE TIEMPO DE CONSERVACION DE ESTOS DOCUMENTOS.

5.1.3 EFECTUAR AUDITORIAS DE PRODUCTO Y/O DE SISTEMA, DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA COMPROBAR QUE EL PROVEEDOR TRABAJA CONFORME A LO ESTABLECIDO (VER NOM-CC-8).

5.1.4 PARA EL CASO EN QUE EL PROVEEDOR NO HAYA FABRICADO CON ANTERIORIDAD EL PRODUCTO SOLICITADO, EL CLIENTE PODRA EVALUAR EL SISTEMA DE CALIDAD EN FUNCION DE LOS PRODUCTOS QUE NORMALMENTE FABRICA; TOMANDO EN CONSIDERACION LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO SOLICITADO.

5.1.5 CONVENIR CON EL PROVEEDOR LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS PARA EL PRODUCTO AL FORMALIZAR EL CONTRATO Y ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS.

#### 5.2 RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR.

LAS RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR SON:

- A) SATISFACER LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN EL CONTRATO.
- B) DESARROLLAR, IMPLANTAR Y MANTENER EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ESPECIFICADO POR ESTA NORMA, ASI COMO LO ESPECIFICADO EN EL CONTRATO.
- C) DAR FACILIDADES AL CLIENTE PARA QUE EVALUE LOS RECURSOS Y EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA, SIN HABER NECESIDAD DE TENER ESTABLECIDO FORMALMENTE CONTRATO ALGUNO. TAMBIEN PARA QUE VERIFIQUE LA CALIDAD EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE REALIZACION DEL PRODUCTO O SERVICIO, Y AUDITE EL SISTEMA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO Y LA ESPECIFICACION SOBRE EL SISTEMA DE CALIDAD CORRESPONDIENTE.
- D) EN EL CASO EN QUE EL CLIENTE SUMINISTRE INSUMOS PARA EL PROCESO, EL PROVEEDOR DEBE CERTIFICAR QUE ESTOS CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS, QUE SON CONSISTENTES CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO FINAL Y AVISAR AL CLIENTE QUE LAS NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS HAN SIDO CONVENIENTEMENTE TRATADAS.

#### 5.3 DISPOSICIONES LEGALES

LOS PRODUCTOS O SERVICIOS DEBEN CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS Y DISPOSICIONES LEGALES, QUE LES SEAN APLICABLES, AUN SI ESTOS NO SE MENCIONAN EN EL CONTRATO.

#### 6 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

##### 6.1 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA.

##### 6.1.1 POLITICA DE CALIDAD.

EP.



SECOFI - DGN

LA DIRECCION DE LA EMPRESA PROVEEDORA, DEBE DEFINIR Y ESTABLECER POR ESCRITO SU POLITICA DE CALIDAD Y SUS OBJETIVOS EN ESTE CAMPO. DEBE ASEGURARSE DE QUE SU POLITICA ES ENTENDIDA, APLICADA, MANTENIDA Y ACTUALIZADA EN TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACION.

6.1.2 ORGANIZACION

6.1.2.1 RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD.

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR DE MANERA DOCUMENTADA, LAS RESPONSABILIDADES, LA AUTORIDAD Y LAS RELACIONES ENTRE TODO EL PERSONAL QUE GESTIONA, REALIZA Y VERIFICA CUALQUIER ACTIVIDAD QUE INFLUYE SOBRE LA CALIDAD. EN ESPECIAL, PARA AQUELLOS CASOS EN QUE SE PRECISA DE INDEPENDENCIA Y AUTORIDAD PARA:

- A) TOMAR DECISIONES TENDIENTES A EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES.
- B) DETECTAR Y REGISTRAR CUALQUIER PROBLEMA RELACIONADO CON LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.
- C) IMPLANTAR, RECOMENDAR ACCIONES O APORTAR SOLUCIONES A TRAVES DE LOS CANALES ESTABLECIDOS.
- D) VERIFICAR LA PUESTA EN PRACTICA DE LAS ACCIONES ADOPTADAS.
- E) CONTROLAR EN TODAS LAS ETAPAS, LAS NO-CONFORMIDADES HASTA QUE HAYAN SIDO CORREGIDAS.
- F) TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA ELIMINAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES.

6.1.2.2 RECURSOS Y PERSONAL DE VERIFICACION.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LAS CONDICIONES ADECUADAS Y PROPORCIONAR LOS RECURSOS SUFICIENTES PARA LLEVAR A CABO LAS VERIFICACIONES. (VEASE 6.19)

LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACION DEBEN INCLUIR LA INSPECCION, PRUEBA Y SEGUIMIENTO DESDE EL PROYECTO Y/O DISEÑO, HASTA LA ENTREGA DEL PRODUCTO. LAS VERIFICACIONES Y AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN LLEVARSE A CABO POR PERSONAL INDEPENDIENTE DEL QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE REALIZAR CADA ETAPA.

6.1.2.3 REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

LA DIRECCION DE LA EMPRESA PROVEEDORA DEBE DESIGNAR A UN RESPONSABLE QUE DE MANERA INDEPENDIENTE A OTRAS RESPONSABILIDADES, POSEA LA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD SUFICIENTES PARA ASEGURAR QUE LOS REQUISITOS DE LA PRESENTE NORMA SON IMPLANTADOS, MANTENIDOS Y ACTUALIZADOS.

6.1.2.4 REPRESENTANTE DEL CLIENTE

EL CLIENTE DEBE DESIGNAR UN REPRESENTANTE PROPIO O EXTERNO, ESTE ULTIMO DEBE ESTAR ACREDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE



## SECOFI - DGN

NORMAS, CON EL FIN DE ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD ESTABLECIDO PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA. EL PROVEEDOR DARA AL REPRESENTANTE DEL CLIENTE LAS FACILIDADES QUE SE REQUIERAN PARA CUMPLIR SU COMETIDO.

## NOTAS:

- LA MISION PRINCIPAL DEL REPRESENTANTE DEL CLIENTE ES VIGILAR LOS INTERESES DE ESTE, EN ESPECIAL CUANDO LOS PRODUCTOS SEAN COMPLEJOS O CUANDO LOS REQUISITOS DEL CLIENTE SE DEBAN ANALIZAR Y EVALUAR EN FORMA DETALLADA.
- EN OCASIONES, EL REPRESENTANTE DEL CLIENTE DEBE ACTUAR PARA SALVAGUARDAR LOS INTERESES DE LOS CLIENTES QUE POR CUALQUIER CAUSA NO PUEDAN DESARROLLAR POR SI MISMOS ESTAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA.

## 6.1.3 REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCION.

EL SISTEMA DE CALIDAD ADOPTADO PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA, DEBE SER REVISADO SISTEMATICAMENTE POR LA DIRECCION, A INTERVALOS APROPIADOS Y PREESTABLECIDOS POR LA MISMA PARA ASEGURAR QUE MANTIENE CONSTANTEMENTE SU EFICACIA Y ADECUACION. LOS INFORMES DE CADA REVISION DEBEN SER ARCHIVADOS CONVENIENTEMENTE.

NOTA: LAS REVISIONES DE LA DIRECCION NORMALMENTE INCLUYEN UNA EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS INTERNAS. (VEASE 6.18).

## 6.2 SISTEMA DE CALIDAD

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, MANTENER Y ACTUALIZAR UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DOCUMENTADO Y EFICIENTE, COMO UNA MANERA DE CONSTATAR QUE EL PRODUCTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE CONTEMPLAR : EL PLAN GENERAL DE CALIDAD, LOS PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS, ESPECIFICACIONES, INSTRUCTIVOS Y DIBUJOS, PARA QUE SE EJECUTEN LAS ACTIVIDADES CORRECTAMENTE EN LAS AREAS DE LA EMPRESA.

EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD, EN CONCORDANCIA CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) LA APLICACION EFECTIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y DE LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

NOTA: PARA SATISFACER LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, SE DEBEN CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES:

- PREPARACION DE LOS PLANES DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.



SECOFI - DGN

- CONTAR CON LOS EQUIPOS DE CONTROL, DE PROCESO Y DE INSPECCION, ASI COMO DE LAS INSTALACIONES O RECURSOS DE PRODUCCION NECESARIOS PARA CONSEGUIR LA CALIDAD REQUERIDA.
- CUANDO SEA CONVENIENTE, ACTUALIZAR LAS ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION DE LA CALIDAD, ASI COMO LAS TECNICAS DE INSPECCION Y DE PRUEBA, INCLUSIVE EL USO DE NUEVOS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS.
- CONTRATACION Y CAPACITACION DE LOS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS.
- EL RECONOCIMIENTO CON ANTELACION DE LAS LIMITACIONES DE CAPACIDAD DE MEDICION.
- LA DEFINICION DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO.
- LA COMPATIBILIDAD ENTRE EL DISEÑO, EL PROCESO DE PRODUCCION, LA INSTALACION, LAS ACTIVIDADES DE INSTALACION Y PRUEBA Y LA DOCUMENTACION APLICABLE.
- LA PREPARACION Y ESTABLECIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD (VEASE 6.17).

6.2.1 MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PLAN GENERAL DE CALIDAD DEBE SER DESCRITO DENTRO DE UN MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUYA EMISION Y MODIFICACIONES POSTERIORES DEBEN SER CONTROLADAS.

INCLUIR COMO MINIMO DENTRO DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, LOS SIGUIENTES PUNTOS.

- A) IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACION, LOS RECURSOS Y LOS PRODUCTOS POR EL PLAN GENERAL DE CALIDAD.
- B) LAS RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION, LA ORGANIZACION Y LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA SECCION 6.1 INCLUYENDO LAS RESPONSABILIDADES Y RELACIONES ENTRE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS CON EL PRODUCTO.
- C) DESCRIPCION BREVE Y CLARA DE LAS POLITICAS Y PRINCIPIOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SERAN APLICADOS POR EL PROVEEDOR Y QUE CUBRAN LOS REQUISITOS BASICOS DE ESTA NORMA.
- D) UN CUADRO DE REFERENCIA CON TODOS LOS PROCEDIMIENTOS ESPECIFICADOS EN 6.2.2.
- E) UNA SECCION PARA LA AUTORIZACION, LA REVISION Y EL CONTROL DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS (VEASE 6.2.2)

6.2.2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EP



## SECOFI - DGN

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE DOCUMENTAR, IMPLANTAR Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA PLANEAR Y CONTROLAR COMO MINIMO, LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- A) REVISION DEL CONTRATO.
- B) CONTROL DE DISEÑO.
- C) CONTROL DE DOCUMENTACION.
- D) CONTROL DE ADQUISICIONES.
- E) PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
- F) IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD.
- G) CONTROL DE PROCESOS.
- H) PROCESOS ESPECIALES.
- I) INSPECCION Y PRUEBAS.
- J) EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA.
- K) ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA.
- L) PRODUCTOS NO CONFORMES.
- M) ACCIONES CORRECTIVAS.
- N) MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA.
- O) REGISTROS DE CALIDAD.
- P) AUDITORIAS DE CALIDAD.
- Q) CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
- R) SERVICIO AL CLIENTE.
- S) TECNICAS ESTADISTICAS.

DOCUMENTAR TODOS LOS PROCEDIMIENTOS INDICANDO SU PROPOSITO, ALCANCE Y LA INFORMACION NECESARIA, PARA DESARROLLAR LA ACTIVIDAD, INCLUYENDO LOS FORMATOS A UTILIZAR.

INTEGRAR EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES EN DOCUMENTOS QUE FACILITEN SU MANEJO Y QUE EN CONJUNTO CONFORMEN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

MANTENER ACTUALIZADO EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA Y CONFORME SEA NECESARIO, EFECTUAR LAS MODIFICACIONES A LOS PROCEDIMIENTOS QUE LO AMERITEN.

6.2.3 MANUAL OPERATIVO (INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS).





SECOFI DGN  
SE DEBEN ESTABLECER CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR QUE LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN LA SECCION 6 DE ESTA NORMA, SE EFECTUAN DE ACUERDO CON LA EDICION MAS RECIENTE DE INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS.

NOTA: ESTA DOCUMENTACION NO DEBE INTEGRARSE EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

LAS INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS, DEBEN SER CONTROLADOS PARA ASEGURAR QUE ESTOS, INCLUSO SUS MODIFICACIONES, ESTEN APROBADOS, SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN EL LUGAR DE TRABAJO Y SE APLIQUEN ADECUADAMENTE.

LA ASIGNACION DE LA RESPONSABILIDAD PARA LA APROBACION DE ESTOS DOCUMENTOS, SE DEBE ESPECIFICAR EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

#### 6.2.4 PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y DOCUMENTAR LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS PARA LAS ACTIVIDADES DE ABASTECIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS.

CUANDO EL CLIENTE LO SOLICITE, EL PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS, SE REALIZARA PARA CADA CONTRATO, DEFINIENDOSE LA PARTICIPACION DEL CLIENTE PARA VERIFICAR LA CALIDAD.

#### 6.3 REVISION DE CONTRATO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISION DE CONTRATOS Y LA COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES QUE DE ELLOS SE DERIVAN, CADA CONTRATO DEBE SER REVISADO POR EL PROVEEDOR PARA ASEGURAR QUE:

- A) LOS REQUISITOS ESTAN DEFINIDOS Y DOCUMENTADOS.
- B) CUALQUIER REQUISITO DEL CONTRATO QUE DIFIERA DE LOS QUE FIGURAN EN LA OFERTA, SEA RESUELTO.
- C) ESTA EN CONDICIONES DE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL CONTRATO.

NOTA: DEBEN COORDINARSE LAS ACTIVIDADES DE REVISION DE CONTRATO, LAS RELACIONES Y COMUNICACIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL CLIENTE. EN CADA REVISION DE CONTRATO SE REMITIRA UN INFORME QUE SERA ARCHIVADO Y CONSERVADO PARA REFERENCIA.

#### 6.4 CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

##### 6.4.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR Y VERIFICAR EL PROYECTO Y/O DISEÑO DEL PRODUCTO, DE FORMA QUE SE ASEGURE QUE ESTE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.



## SECOFI - DGN

## 6.4.2 PLANEACION DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

EL PROVEEDOR DEBE ELABORAR LOS PLANES QUE IDENTIFIQUEN LA RESPONSABILIDAD PARA CADA ACTIVIDAD DEL DESARROLLO DEL PROYECTO Y/O DISEÑO, ESTOS PLANES DEBERAN DESCRIBIR O REFERIRSE A ESTAS ACTIVIDADES Y SERAN ACTUALIZADOS DE ACUERDO AL AVANCE Y/O EVOLUCION DEL DISEÑO.

## 6.4.2.1 ASIGNACION DE ACTIVIDADES.

LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO Y VERIFICACION DEBEN SER PLANEADAS Y ASIGNADAS A PERSONAL CALIFICADO QUE CUENTE CON LOS MEDIOS Y RECURSOS NECESARIOS.

## 6.4.2.2 RELACIONES TECNICAS Y DE ORGANIZACION.

LAS RELACIONES TECNICAS Y DE ORGANIZACION ENTRE LOS DIFERENTES GRUPOS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO Y/O DISEÑO DEBEN SER DEFINIDAS. TODA LA INFORMACION UTILIZADA, SERA DOCUMENTADA, TRANSMITIDA Y PERIODICAMENTE REVISADA.

## 6.4.3 DATOS INICIALES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

DEBEN ESTABLECERSE DOCUMENTALMENTE LOS REQUISITOS Y DATOS BASE O INICIALES RELACIONADOS CON EL PRODUCTO. EL PROVEEDOR DEBE REVISAR LA ADECUADA Y CORRECTA ELECCION DE ESTOS REQUISITOS.

LOS REQUISITOS INCOMPLETOS, AMBIGUOS O CONFLICTIVOS, DEBEN RESOLVERSE CON LAS PERSONAS RESPONSABLES DE ESTABLECERLOS.

## 6.4.4 DATOS FINALES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

LOS DATOS FINALES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO DEBEN PONERSE POR ESCRITO Y EXPRESARSE EN TERMINOS DE REQUISITOS, CALCULOS, ANALISIS Y ESTUDIOS.

LOS DATOS FINALES DEBEN:

- A) SATISFACER LOS REQUISITOS DE LOS DATOS INICIALES.
- B) CONTENER LOS CRITERIOS DE ACEPTACION.
- C) SATISFACER LOS REQUISITOS OFICIALES APLICABLES, EXPLICITOS O NO, EN LA INFORMACION INICIAL.
- D) IDENTIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PROYECTO Y/O DISEÑO Y LAS PROPIEDADES QUE SON FUNDAMENTALES PARA LA SEGURIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO.

## 6.4.5 VERIFICACION DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR, ESTABLECER, DOCUMENTAR Y ASIGNAR PERSONAL COMPETENTE PARA DESARROLLAR LAS FUNCIONES DE VERIFICACION DEL DISEÑO.

LA VERIFICACION DEL PROYECTO/DISEÑO DEBE CONFIRMAR QUE EL PROYECTO Y/O DISEÑO FINAL O LOS DATOS FINALES, CUMPLEN LOS

EP



## SECOFI - DGN

REQUISITOS INICIALES POR MEDIO DE MEDIDAS DE CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO, TALES COMO:

- A) INFORMES Y REVISIONES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO (VEASE 6.17).
- B) REALIZACION DE PRUEBAS Y DEMOSTRACIONES DE CALIFICACION Y/O FUNCIONAMIENTO.
- C) REALIZACION DE CALCULOS ALTERNATIVOS.
- D) COMPARACION DEL NUEVO PROYECTO Y/O DISEÑO CON UNO SIMILAR YA APROBADO, SI FUERA POSIBLE.

LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACION DEBEN SER DESARROLLADAS POR PERSONAL COMPETENTE, DIFERENTE AL QUE DESARROLLO EL DISEÑO ORIGINAL.

#### 6.4.6 MODIFICACIONES DEL PROYECTO Y/O DISEÑO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, MANTENER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION, LA DOCUMENTACION, LA REVISION Y LA APROBACION DE TODOS LOS CAMBIOS Y MODIFICACIONES.

#### 6.5 CONTROL DE LA DOCUMENTACION.

##### 6.5.1 APROBACION Y DISTRIBUCION DE DOCUMENTOS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR LOS DOCUMENTOS Y DATOS QUE SE RELACIONEN CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA. PARA ASEGURAR QUE SON IDONEOS Y ADECUADOS, ESTOS DOCUMENTOS DEBEN SER REVISADOS Y APROBADOS POR EL PERSONAL AUTORIZADO ANTES DE SU EMISION Y DISTRIBUCION. ESTE CONTROL DEBE ASEGURAR QUE:

- A) SE REALIZA LA DISTRIBUCION OPORTUNA DE LOS DOCUMENTOS, DE MANERA QUE ESTOS SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN TODOS LOS PUNTOS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO EFECTIVO DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) LA DOCUMENTACION OBSOLETA SE RETIRA EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ESPECIALMENTE DE LOS PUNTOS MENCIONADOS EN EL INCISO ANTERIOR.

##### 6.5.2 CAMBIOS Y MODIFICACIONES A LOS DOCUMENTOS.

CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION A UN DOCUMENTO, DEBE REVISARLO Y APROBARLO LA MISMA ORGANIZACION O PERSONA QUE LO REVISÓ Y APROBO INICIALMENTE, A MENOS QUE SE HAYA ESPECIFICADO OTRA COSA.

LA ORGANIZACION Y EL PERSONAL INVOLUCRADO DEBE TENER ACCESO A LA INFORMACION BASICA PERTINENTE, QUE LES PERMITA TOMAR UNA DECISION FUNDAMENTADA SOBRE LA REVISION O APROBACION DE DOCUMENTOS.

CUANDO SEA NECESARIO DEBEN INCLUIRSE EN EL DOCUMENTO O EN LOS ANEXOS CORRESPONDIENTES, LAS CAUSAS QUE DIERON ORIGEN A LAS MODIFICACIONES.

**SECOFI - DGN**

SE DEBE ELABORAR UNA LISTA O DOCUMENTO DE CONTROL, PARA IDENTIFICAR LA REVISION VIGENTE DEL DOCUMENTO Y EVITAR EL USO DE DOCUMENTOS OBSOLETOS.

TODOS LOS DOCUMENTOS DEBEN SER REEDITADOS DESPUES DE QUE SE LES HAYA REALIZADO UN NUMERO PREESTABLECIDO DE MODIFICACIONES O AL VENCIMIENTO DE LOS PERIODOS INDICADOS EN EL MANUAL DE CALIDAD.

**6.6 CONTROL DE LAS ADQUISICIONES.****6.6.1 GENERALIDADES.**

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICOS.

**6.6.2 EVALUACION DE SUBCONTRATISTAS.**

EL PROVEEDOR DEBE SELECCIONAR A LOS SUBCONTRATISTAS CON BASE A SU CAPACIDAD PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DEL SUBCONTRATO, INCLUSO LOS REQUISITOS DE CALIDAD. EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS REGISTROS DE LOS SUBCONTRATISTAS EVALUADOS Y ACEPTADOS.

LA SELECCION DEL SUBCONTRATISTA, LA EXTENSION Y EL TIPO DE CONTROL EFECTUADO POR EL PROVEEDOR, DEPENDERA DEL PRODUCTO ADQUIRIDO.

ESTAS DECISIONES ESTARAN BASADAS EN INFORMES PREVIOS DE APTITUD Y CAPACIDAD DEL SUBCONTRATISTA, SI SE DISPONE DE ELLOS.

EL PROVEEDOR DEBE COMPROBAR Y ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA. PARA ELLO, DEBE EFECTUAR EVALUACIONES O AUDITORIAS EXTERNAS CON SUS PROPIOS RECURSOS O BIEN SUBCONTRATANDO ESTE SERVICIO CON PERSONAL ACREDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

**6.6.3 DATOS SOBRE LAS COMPRAS.**

LOS DOCUMENTOS DE COMPRA DEBEN CONTENER INFORMACION QUE DESCRIBA EN FORMA CLARA EL PRODUCTO SOLICITADO, INCLUYENDO CUANDO SEA APLICABLE, LO SIGUIENTE:

- A) EL TIPO, CLASE, ESTILO, MODELO, GRADO U OTRA IDENTIFICACION PRECISA DEL PRODUCTO.
- B) EL TITULO, NUMERO O CLAVE DE IDENTIFICACION Y EMISION, EMISION APLICABLE DE ESPECIFICACIONES, DIBUJOS, REQUISITOS DEL PROCESO, INSTRUCCIONES DE INSPECCION Y OTROS DATOS TECNICOS RELEVANTES. INCLUSIVE LOS REQUISITOS PARA LA APROBACION O CALIFICACION DEL PRODUCTO, PROCEDIMIENTOS, EQUIPO DE PROCESO Y PERSONAL.
- C) DEFINICION PRECISA DE LA NORMA DE CALIDAD (TITULO, NUMERO Y EDICION), APLICABLE AL PRODUCTO.

EL PROVEEDOR ANTES DE FORMALIZAR EL PEDIDO, DEBE REVISAR Y APROBAR LOS DOCUMENTOS DE COMPRA PARA ASEGURARSE QUE CORRESPONDEN A LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

EP.



SECOFI - DGN

6.6.4 VERIFICACION DE LOS PRODUCTOS ADQUIRIDOS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACION, ALMACENAMIENTO Y SERVICIO ADECUADO A LAS MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y PRODUCTOS COMPRADOS PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUANDO ASI SE ESPECIFIQUE EN EL CONTRATO, EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE TENDRA EL DERECHO DE VERIFICAR EN ORIGEN, QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS POR EL PROVEEDOR CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS. ESTA VERIFICACION POR PARTE DEL CLIENTE NO EXIME AL PROVEEDOR DE SU RESPONSABILIDAD DE ENTREGAR PRODUCTOS ACEPTABLES, NI DEBE SER IMPEDIMENTO PARA UN RECHAZO POSTERIOR. CUANDO EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE DECIDA EFECTUAR VERIFICACIONES EN LAS PLANTAS DE LOS SUBCONTRATISTAS, EL PROVEEDOR NO EMPLEARA ESTAS VERIFICACIONES COMO EVIDENCIA DEL EFECTIVO CONTROL DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA.

6.7 PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACION, ALMACENAMIENTO Y SERVICIO A LOS PRODUCTOS, PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUALQUIER PRODUCTO PERDIDO, DANADO O INUTILIZADO DEBE REGISTRARSE Y ESTA CIRCUNSTANCIA DEBE COMUNICARSE AL CLIENTE A LA BREVEDAD POSIBLE.

NOTA: LA VERIFICACION POR PARTE DEL PROVEEDOR NO LIBERA AL CLIENTE DE SU RESPONSABILIDAD DE SUMINISTRAR PRODUCTOS DENTRO DE ESPECIFICACIONES.

6.8 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO PARA IDENTIFICAR EL PRODUCTO, A PARTIR DE PLANOS, ESPECIFICACIONES Y DOCUMENTOS APLICABLES DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE RECEPCION, PROCESO, INSPECCION, ENTREGA E INSTALACION.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR MEDIDAS PARA EL MANTENIMIENTO, REEMPLAZO Y ACTUALIZACION DE LAS MARCAS DE IDENTIFICACION Y REGISTROS DE: MATERIALES, SUMINISTROS, Y PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTO FINAL.

EN LA MEDIDA EN QUE EL SEGUIMIENTO Y RASTREABILIDAD DE LOS PRODUCTOS SEA UN REQUISITO ESPECIFICADO, CADA PRODUCTO O LOTE DE PRODUCCION TENDRA UNA IDENTIFICACION UNICA QUE QUEDARA REGISTRADA EN TODOS LOS DOCUMENTOS.

6.9 CONTROL DE PROCESOS.

6.9.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION, Y/O LOS DE INSTALACION QUE AFECTAN A LA CALIDAD Y

**SECOFI - DGN**

DEBE ASEGURARSE QUE SE LLEVEN A CABO EN CONDICIONES CONTROLADAS.

LOS PROCEDIMIENTOS DEBEN INCLUIR:

- A) INSTRUCCIONES DE TRABAJO ESCRITAS QUE DEFINAN LA FORMA DE FABRICAR E INSTALAR LOS PRODUCTOS, SIEMPRE QUE LA AUSENCIA DE TALES INSTRUCCIONES TENGA UN EFECTO NEGATIVO SOBRE: LA CALIDAD, LOS EQUIPOS DE PRODUCCION E INSTALACION, LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS A LAS NORMAS, CODIGOS Y PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- B) INSTRUCCIONES DE SUPERVISION, CONTROL DEL PROCESO Y LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO DURANTE LA FABRICACION E INSTALACION.
- C) LA APROBACION DE PROCESOS Y EQUIPOS, COMO ES APROPIADO.
- D) CRITERIOS DE EJECUCION DEL TRABAJO QUE PREFERENTEMENTE DEBEN ESTABLECERSE MEDIANTE DOCUMENTOS ESCRITOS Y MUESTRAS REPRESENTATIVAS.

6.9.2 LAS INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL DE PROCESO, DEBEN SER DESCRITAS EN HOJAS DE RUTA, LISTAS DE VERIFICACION, HOJAS DE PROCEDIMIENTO U OTRO TIPO DE MEDIOS GRAFICOS.

6.9.3 PARA UNA APROPIADA DOCUMENTACION DE LAS INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESO, PROCEDIMIENTOS DE CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO, HOJAS DE PROCESO, CARTAS DE RUTA Y DIBUJOS, ES NECESARIO DEFINIR TODAS LAS ACTIVIDADES DE FABRICACION Y SERVICIO QUE INCLUYAN:

- SECUENCIA DE OPERACIONES;
- TIPOS DE EQUIPO;
- AMBIENTE ESPECIAL DE TRABAJO;
- METODOS DE TRABAJO;
- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO;
- MATERIALES;
- CARACTERISTICAS Y TOLERANCIAS;
- PUNTOS DE CONTROL, PRUEBA E INSPECCION;
- ESTANDARES DE TRABAJO;
- EMPAQUE Y EMBARQUE.

6.10 PROCESOS ESPECIALES.

6.10.1 LOS PROCESOS ESPECIALES EXIGEN, UNA SUPERVISION CONTINUA Y EL CUMPLIMIENTO ESCRUPULOSO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA PODER GARANTIZAR LA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO

EP.



**SECOFI - DGN**

**CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. ESTOS PROCESOS DEBEN ESTAR CALIFICADOS.**

**TODOS LOS PROCESOS ESPECIALES DEBEN ESTAR IDENTIFICADOS EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EJECUTARSE CON PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, LOS QUE SE INTEGRARAN EN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

**6.10.2 DEBE ASEGURARSE QUE LA EJECUCION DE LOS PROCESOS ESPECIALES SE REALIZA POR PERSONAL CALIFICADO, USANDO PROCEDIMIENTOS, DOCUMENTACION Y EQUIPO ACORDE A LOS REQUISITOS Y AL CRITERIO DE ACEPTACION ESTABLECIDOS.**

**6.10.3 PARA LA REALIZACION DE LOS PROCESOS ESPECIALES NO CUBIERTOS POR CODIGOS O ESPECIFICACIONES, O CUANDO LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO EXCEDEN LOS ESTABLECIDOS, ES NECESARIO DEFINIR LA CALIFICACION DEL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS Y EL EQUIPO ENTRE OTROS.**

**6.10.4 LOS DOCUMENTOS DE CALIFICACION DEL PERSONAL, DE LOS PROCESOS Y DE LOS EQUIPOS, SE DEBEN CONSERVAR EN LA MEDIDA EN QUE SEAN NECESARIOS PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE CODIGOS Y ESPECIFICACIONES.**

**6.10.5 PARA ASEGURAR QUE EL CONTROL DEL PROCESO ESPECIAL HA SIDO ALCANZADO, ES NECESARIO MANTENER LAS EVIDENCIAS OBJETIVAS GENERADAS DURANTE SU APLICACION.**

**6.11 INSPECCION Y PRUEBAS**

**6.11.1 INSPECCION Y PRUEBAS DE RECIBO.**

**EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE EL MATERIAL O PRODUCTO DE RECIBO NO SERA USADO O PROCESADO HASTA QUE HAYA SIDO INSPECCIONADO O VERIFICADO DE QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. LA VERIFICACION E INSPECCION DEBEN SER REALIZADAS DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, MEDIANTE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS.**

**NOTA: PARA DETERMINAR EL ALCANCE Y NATURALEZA DE LA INSPECCION DE RECIBO, SE DEBE CONSIDERAR EL CONTROL EFECTUADO EN ORIGEN Y LA EXISTENCIA DE EVIDENCIAS DOCUMENTALES DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS.**

**6.11.2 INSPECCION Y PRUEBAS EN PROCESO.**

**EL PROVEEDOR DEBE:**

- A) INSPECCIONAR, PROBAR E IDENTIFICAR EL PRODUCTO TAL COMO LO ESTABLECE EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD O LOS PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.**
- B) DETERMINAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR MEDIO DE ACTIVIDADES DE SUPERVISION Y DE CONTROL.**
- C) MANTENER EN UN LUGAR DEBIDAMENTE CONTROLADO Y SEÑALIZADO, LOS PRODUCTOS QUE AUN NO HAN SIDO TOTALMENTE INSPECCIONADOS**

EP

**SECOFI - DGN**

O SOMETIDOS A TODAS LAS PRUEBAS PREESTABLECIDAS O CUYOS INFORMES AUN NO HAN SIDO RECIBIDOS Y VERIFICADOS, DE MANERA QUE NO SEA POSIBLE SU USO INDEBIDO O INADVERTIDO.

D) IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES Y MANTENERLOS EN UNA ZONA PERFECTAMENTE CONTROLADA E IDENTIFICADA.

**6.11.3 INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.**

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES, DEBEN EXIGIR QUE SE HAYAN REALIZADO CON RESULTADOS SATISFACTORIOS, TANTO LA INSPECCION DE RECIBO, COMO LAS INSPECCIONES DE PROCESO PREESTABLECIDAS, ANTES DE REALIZAR LA INSPECCION FINAL.

EL PROVEEDOR DEBE LLEVAR A CABO TODAS LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, HASTA COMPLETAR LA EVIDENCIA DE QUE EL PRODUCTO FINAL CUMPLE LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

NINGUN PRODUCTO DEBE SER DESPACHADO HASTA QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EN LOS PROCEDIMIENTOS, HAYAN SIDO SATISFACTORIAMENTE TERMINADAS Y LOS DATOS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS ESTEN DISPONIBLES Y APROBADOS.

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y RETENER LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

**6.11.4 REGISTROS DE INSPECCION Y PRUEBAS.**

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y MANTENDRA ACTUALIZADOS LOS REGISTROS QUE COMPROBEN QUE EL PRODUCTO HA PASADO LA INSPECCION Y/O PRUEBAS DE ACUERDO CON EL CRITERIO DE ACEPTACION ESTABLECIDO (VEASE 6.17).

**6.12 EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS.**

PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR, VERIFICAR, CALIBRAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION, YA SEAN PROPIOS O AJENOS.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LA INCERTIDUMBRE INTRODUCIDA POR LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS A LA MEDICION, SEA CONOCIDA Y CONSISTENTE CON LA CAPACIDAD REQUERIDA PARA LAS MEDICIONES QUE DEBAN EFECTUARSE.

EL PROVEEDOR DEBE:

- A) IDENTIFICAR LAS MEDICIONES A REALIZAR, DEFINIR LA PRECISION REQUERIDA Y SELECCIONAR LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA;
- B) DETERMINAR LOS EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA QUE PUEDAN AFECTAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO, CALIBRARLOS Y AJUSTARLOS A INTERVALOS





## SECOFI - DGN

ESTABLECIDOS O ANTES DE SU UTILIZACION. LA CALIBRACION SE EFECTUARA POR MEDIO DE EQUIPOS CERTIFICADOS QUE TENGAN UNA RELACION VALIDA Y DIRECTA CON PATRONES NACIONALES O INTERNACIONALES RECONOCIDOS. CUANDO NO EXISTAN TALES PATRONES, SE DOCUMENTARAN LAS BASES EMPLEADAS PARA SU CALIBRACION.

- C) ESTABLECER Y DOCUMENTAR LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACION, INCLUYENDO LA INFORMACION DEL EQUIPO, NUMERO DE IDENTIFICACION, LOCALIZACION, FRECUENCIA DE VERIFICACIONES, METODOS DE VERIFICACION, CRITERIOS DE ACEPTACION Y LAS ACCIONES QUE DEBAN EFECTUARSE CUANDO LOS RESULTADOS NO SEAN SATISFACTORIOS.
- D) ASEGURAR QUE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA, TIENEN LA EXACTITUD Y PRECISION NECESARIAS.
- E) IDENTIFICAR LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA, CON UNA MARCA O CERTIFICADO CORRESPONDIENTE, QUE INDIQUE SU ESTADO DE CALIBRACION.
- F) MANTENER VIGENTES LOS REGISTROS E INFORMES DE CALIBRACION DEL EQUIPO DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBAS.
- G) CUANDO SE HAYAN ENCONTRADO EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA FUERA DE CALIBRACION, SERA NECESARIO EVALUAR Y DOCUMENTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON ELLOS.
- H) ASEGURARSE QUE LAS CALIBRACIONES, INSPECCIONES, MEDICIONES Y PRUEBAS SE REALICEN EN CONDICIONES AMBIENTALES ADECUADAS.
- I) ASEGURARSE QUE EL MANEJO, PRESERVACION Y ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA, NO ALTERAN SU EXACTITUD Y SU AJUSTE.
- J) ASEGURARSE QUE LOS MEDIOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA, INCLUYENDO EQUIPOS Y PROGRAMAS INFORMATICOS DE INSPECCION, SE AJUSTEN DE TAL MANERA QUE NO SE INVALIDEN LAS CALIBRACIONES REALIZADAS.

CUANDO SE EMPLEEN ELEMENTOS SECUNDARIOS DE MEDICION, TALES COMO TAMICES, CALIBRES, PLANTILLAS, ESCANTILLONES, MODELOS Y OTROS, O ALGUN SENSOR PROGRAMADO COMO MEDIO DE INSPECCION, SE DEBE COMPROBAR QUE ESTOS SON APTOS PARA VERIFICAR LA ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO ANTES DE QUE SEAN UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION O INSTALACION; ADEMÁS, ESTOS DISPOSITIVOS DEBEN REVISARSE CON UNA PERIODICIDAD PREESTABLECIDA. EL PROVEEDOR ESTABLECERA LA AMPLITUD Y FRECUENCIA DE TALES REVISIONES QUE SERAN DOCUMENTADAS Y ARCHIVADAS COMO EVIDENCIAS.

EL FUNDAMENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA REALIZAR LAS MEDICIONES, ESTARA DISPONIBLE CUANDO ASI LO REQUIERA EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE, PARA VERIFICAR QUE ESTOS PROCEDIMIENTOS SON LOS ADECUADOS.



SECOFI - DGN

NOTA: EN CASO DE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE MEDICION, Y PRUEBA A UN LABORATORIO, EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE ESTE TENGA LOS RECURSOS Y CAPACIDAD TECNICO-ADMINISTRATIVA PARA REALIZAR EN FORMA EFECTIVA ESTAS ACTIVIDADES. EL PROVEEDOR TENDRA QUE EVALUAR AL LABORATORIO O SELECCIONAR UNO CERTIFICADO POR EL SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA (SINALP), EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACION (SNC) U OTRA ORGANIZACION RECONOCIDA.

6.13 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA.

EL ESTADO DE LA INSPECCION Y PRUEBA, DEBE SER IDENTIFICADO MEDIANTE EL USO DE ETIQUETAS, ESTAMPILLAS, MARCAS, HOJAS DE RUTA, REGISTROS DE INSPECCION, REGISTROS INFORMATICOS, ZONAS FISICAS SEÑALIZADAS O CUALQUIER OTRO MEDIO ADECUADO, EL CUAL INDIQUE LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO, DERIVADA DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS EFECTUADAS.

LA IDENTIFICACION DEL ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA, DEBE SER MANTENIDA A TRAVES DE TODO EL PROCESO DE FABRICACION E INSTALACION DEL PRODUCTO PARA ASEGURAR QUE SOLO ES ENTREGADO, USADO E INSTALADO, UN PRODUCTO QUE HA PASADO SATISFACTORIAMENTE LOS REQUISITOS DE INSPECCION Y PRUEBA.

EN LOS REGISTROS Y DOCUMENTOS SE IDENTIFICARA AL RESPONSABLE DE LAS INSPECCIONES Y DE LA LIBERACION DE LOS PRODUCTOS CONFORMES.

6.14 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO CONFORME, NO SEA UTILIZADO O INSTALADO INDEBIDA O INADVERTIDAMENTE. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN ESTABLECER EL CONTROL, LA IDENTIFICACION, LA DOCUMENTACION, LA EVALUACION, LA SEGREGACION Y EL TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, ASI COMO LA NOTIFICACION DE LA DECISION TOMADA A LOS DEPARTAMENTOS Y/O SUBCONTRATISTAS A LOS QUE PUDIERA AFECTAR.

6.14.1 EXAMEN Y DISPOSICION DE PRODUCTO NO CONFORME.

DEBE DEFINIRSE LA RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD PARA REVISAR, DISPONER, MANEJAR Y TRATAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, DEBEN SER TRATADOS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESCRITOS. LOS PRODUCTOS NO CONFORMES PUEDEN SER DESECHADOS O UTILIZADOS, CON O SIN REPARACION, MEDIANTE LA PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DEL CLIENTE.

DEBEN IDENTIFICARSE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES ACEPTADOS Y REGISTRARSE LAS REPARACIONES EFECTUADAS, PARA INDICAR CUAL ES EL ESTADO REAL DE LOS PRODUCTOS.

LOS PRODUCTOS REPROCESADOS O REPARADOS, DEBEN INSPECCIONARSE DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS ESCRITOS ESPECIALMENTE ELABORADOS PARA ESTOS CASOS.

Handwritten initials or signature on the left margin.



SECOFI - DGN

6.15 ACCIONES CORRECTIVAS

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y ACTUALIZAR, PROCEDIMIENTOS PARA:

- A) INVESTIGAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES Y LAS ACCIONES PREVENTIVAS NECESARIAS, PARA EVITAR LA RECURRENCIA.
- B) ANALIZAR TODOS LOS PROCESOS, OPERACIONES DE TRABAJO, CONCESIONES, AUTORIZACIONES, REGISTROS DE CALIDAD, REPORTE DE SERVICIO AL PRODUCTO Y QUEJAS DE CLIENTES, CON EL FIN DE DETECTAR Y ELIMINAR LAS CAUSAS POTENCIALES DE NO CONFORMIDAD.
- C) IMPLANTAR EL ANALISIS DE FALLA CUANDO SEA CONVENIENTE.
- D) ESTABLECER LAS MEDIDAS Y ACCIONES PREVENTIVAS A UN NIVEL QUE CORRESPONDA CON LOS RIESGOS QUE PUEDAN OCASIONARSE.
- E) ASEGURAR QUE LAS ACCIONES CORRECTIVAS SON IMPLANTADAS Y QUE SON EFECTIVAS.
- F) MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS, COMO RESULTADO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.

6.16 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA.

6.16.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA MANEJAR, ALMACENAR, EMPACAR Y ENTREGAR EL PRODUCTO.

6.16.2 MANEJO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS METODOS Y MEDIOS DE MANEJO O MANIPULACION QUE PREVENGAN EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO.

6.16.3 ALMACENAMIENTO.

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR Y EMPLEAR AREAS, Y LOCALES DE ALMACENAMIENTO ADECUADOS Y SEGUROS, PARA EVITAR EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO, ANTES DE SU UTILIZACION O DE SU ENTREGA. DEBEN ESTIPULARSE METODOS APROPIADOS PARA LA RECEPCION Y DESPACHO EN ESTAS AREAS.

CON EL FIN DE DETECTAR DAÑOS Y DETERIOROS AL PRODUCTO, DEBE COMPROBARSE SU ESTADO, A INTERVALOS REGULARES DE TIEMPO.

6.16.4 EMPAQUE Y EMBALAJE.

EL PROVEEDOR DEBE CONTROLAR LAS OPERACIONES DE EMPAQUE, EMBALAJE, PRESERVACION Y MARCADO (INCLUYENDO LOS MATERIALES EMPLEADOS PARA ESTO) DE TAL MANERA QUE PERMITAN ASEGURAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. SE DEBE IDENTIFICAR, PRESERVAR Y SEGREGAR TODO PRODUCTO DETERIORADO



## SECOFI - DGN

DESDE LA RECEPCION, HASTA QUE DEJE DE ESTAR BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR.

## 6.16.5 ENTREGA.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTECCION NECESARIOS PARA ASEGURAR QUE SE MANTIENE, HASTA LA ENTREGA, LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DESPUES DE INSPECCIONADOS Y PROBADOS. SI ASI LO ESPECIFICA EL CONTRATO, LA PROTECCION DEBE EXTENDERSE HASTA LA ENTREGA EN SU DESTINO.

## 6.17 REGISTROS DE CALIDAD.

6.17.1 EL PROVEEDOR DEBE ELABORAR Y MANTENER LOS REGISTROS DE CALIDAD COMO EVIDENCIA DE QUE:

- A) EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUMPLIO LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) EL PRODUCTO O SERVICIO Y LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.
- C) EL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS, LA DOCUMENTACION Y EL EQUIPO PARA PROCESOS ESPECIALES ESTAN CALIFICADOS COMO ES REQUERIDO.
- D) LAS ELECCION, VIGILANCIA Y AUDITORIA DE SUBCONTRATISTAS SON EFECTUADAS COMO SE REQUIERE EN EL PARRAFO 6.6.2.
- E) LA ACCION CORRECTIVA SE LLEVO A CABO Y ES EFECTIVA COMO LO SEÑALA LA SECCION 6.15.

## 6.17.2 COMO REGISTROS DE CALIDAD DEBEN INCLUIRSE :

6.17.2.1 LOS REGISTROS DE AUDITORIA DE CALIDAD DE TAL MODO QUE CONTENGA:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS, PROCESOS Y SERVICIOS AUDITADOS.
- B) LOS RESULTADOS OBTENIDOS.
- C) EL ANALISIS DE LOS DATOS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS RESULTANTES.

6.17.2.2 LOS REGISTROS DE LA REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCION Y LA CORRECCION DE LAS DEFICIENCIAS DE ACUERDO AL PARRAFO 6.1.3.

6.17.2.3 LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES A LA REVISION DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, ESTOS REGISTROS DEBEN VERIFICAR LOS PUNTOS SEÑALADOS EN EL PARRAFO 6.2.1.

6.17.2.4 LOS REGISTROS DE LAS VERIFICACIONES E INSPECCIONES Y PRUEBAS DEL PRODUCTO O SERVICIO QUE CONTENGAN:

- A) LAS REFERENCIAS DEL NUMERO DE DOCUMENTO Y REVISION O NUMERO DE PARTE DEL PRODUCTO O SERVICIO.

Handwritten initials or signature



SECOFI - DGN

- B) LOS REQUISITOS APLICABLES.
- C) LAS VERIFICACIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS ESPECIFICAS EJECUTADAS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, ASI COMO LAS BASES DE ACEPTACION Y RECHAZO.
- D) LOS REPORTES DE NO CONFORMIDAD (VER 6.14).
- E) LA RETROALIMENTACION O ACCION CORRECTIVA GENERADA.
- F) LAS FECHAS DE INSPECCION, DE VERIFICACION O DE PRUEBAS.
- G) LOS NOMBRES DEL PERSONAL (INSPECTORES O VERIFICADORES).
- H) LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL REGISTRO DE DATOS SEGUN SEA ESPECIFICADO EN EL PLAN DE INSPECCION Y PRUEBA.

LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN ESTAR A DISPOSICION DEL CLIENTE O DE SU REPRESENTANTE Y DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, PARA SU ANALISIS Y/O REVISION DURANTE UN PERIODO CONVENIDO.

6.17.3 LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

- A) IDENTIFICABLES, PARA QUE PUEDAN SER CLASIFICADOS Y ARCHIVADOS DE MANERA ORGANIZADA.
- B) LEGIBLES, PARA MINIMIZAR ERRORES DURANTE SU MANEJO.
- C) RECUPERABLES RAPIDAMENTE PARA SU CONSULTA.
- D) REPRODUCIBLES.

PARA ELLO DEBERA CONTARSE CON UN SISTEMA DE INFORMACION.

6.17.4 SISTEMA DE INFORMACION DE REGISTROS DE CALIDAD.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER UN SISTEMA DE INFORMACION DOCUMENTADO DE LOS REGISTROS DE CALIDAD QUE SEA EFICAZ, OPORTUNO, CONFIABLE Y VERSATIL, QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA. ESTE SISTEMA INCLUIRA LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA DETECCION CONTINUA DE NECESIDADES DE REGISTROS DE CALIDAD Y ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES DE LAS MISMAS.
- B) LA EXISTENCIA DE UNA ESTRUCTURA ORGANICA PARA EL MANEJO RAPIDO Y OPORTUNO DE LOS REGISTROS.
- C) EL FLUJO DE INFORMACION ADECUADO EN EL QUE ESTE INCLUIDA LA DIRECCION DE LA EMPRESA.
- D) LA CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE REGISTROS PARA IDENTIFICAR LA NECESIDAD DE SISTEMAS YA SEA MANUALES O COMPUTARIZADOS.

Handwritten signature or initials.



SECOFI-DGN

- E) DISEÑAR, IMPLANTAR Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION, CLASIFICACION, CODIFICACION, ASI COMO PARA ARCHIVAR Y MANTENER DISPONIBLES LOS REGISTROS O INFORMES REFERENTES A LA CALIDAD.
- F) ELABORACION DEL DISEÑO DEL SISTEMA QUE CONTEMPLE LA EXISTENCIA DE CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR LA VERACIDAD DE LA INFORMACION.
- G) CAPACITACION PARA EL PERSONAL QUE USA EL SISTEMA, APOYADA EN INSTRUCTIVOS ACTUALIZADOS.
- H) CAPACITACION PARA EL PERSONAL QUE OPERA EL SISTEMA, MAYOR AUN CUANDO ESTE SEA COMPUTARIZADO.
- I) ESTABLECIMIENTO DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA MANTENER LOS RESPALDOS DE LA INFORMACION NECESARIOS, CON EL OBJETO DE PREVENIR EL DAÑO, DETERIORO O PERDIDA DE LOS REGISTROS.
- J) RETROALIMENTACION CONSTANTE DE LOS CAMBIOS QUE AFECTEN EL DISEÑO DEL SISTEMA Y LO MANTENGA ACORDE A LAS NECESIDADES ACTUALES.
- K) EXISTENCIA DE LA DOCUMENTACION REFERENTE AL DISEÑO DEL SISTEMA, MISMA QUE DEBERA MANTENERSE ACTUALIZADA CONSTANTEMENTE Y QUE DEBE INCLUIR EJEMPLOS DE LAS FORMAS, REPORTES, CODIGOS, ETC.

6.18 AUDITORIAS DE CALIDAD.

6.18.1 AUDITORIAS INTERNAS.

EL PROVEEDOR LLEVARA A CABO UN PROGRAMA COMPLETO, PLANEADO Y DOCUMENTADO, DE AUDITORIAS INTERNAS PARA VERIFICAR QUE TODAS LAS ACTIVIDADES RELATIVAS A LA CALIDAD, CUMPLEN LAS CONDICIONES PREESTABLECIDAS Y ASI PONER DE MANIFIESTO LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD. TODAS LAS AREAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBEN ESTAR INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE AUDITORIAS.

LAS AUDITORIAS DEBEN SER PROGRAMADAS SOBRE LA BASE DEL ESTADO DE DESARROLLO E IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES.

LAS AUDITORIAS Y ACCIONES SUBSIGUIENTES, SERAN DESARROLLADAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (VEASE NOM-CC-8).

LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIA DEBEN SER ASIGNADAS A PERSONAL CALIFICADO Y/O CERTIFICADO QUE NO SEA RESPONSABLE DEL AREA A AUDITAR. LA EJECUCION DE LA AUDITORIA DE CALIDAD DEBE SER EFECTUADA DE ACUERDO A LISTAS DE VERIFICACION LAS CUALES ESTABLEZCAN LAS CARACTERISTICAS ESENCIALES.

LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS DEBEN DOCUMENTARSE Y TRANSMITIRSE AL RESPONSABLE DEL AREA AUDITADA.

EP.



SECOFI - DGN

EL PERSONAL RESPONSABLE DEL AREA AUDITADA DEBE TOMAR EN EL MOMENTO OPORTUNO, LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA SUBSANAR LAS DEFICIENCIAS PUESTAS DE MANIFIESTO POR LAS AUDITORIAS.

6.18.2 AUDITORIAS DE CALIDAD EXTERNAS.

EL PROVEEDOR ESTABLECERA, SI ES NECESARIO, PROCEDIMIENTOS DE PLANEACION, CONTROL Y VERIFICACION DE LAS AUDITORIAS EXTERNAS EFECTUADAS A SUS PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS CON RECURSOS PROPIOS. SIN EMBARGO, EL PROVEEDOR PUEDE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE AUDITORIA EXTERNA A ALGUNA ORGANIZACION RECONOCIDA POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

6.19 CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR LAS NECESIDADES RELATIVAS A LA FORMACION DEL PERSONAL QUE REALIZA ACTIVIDADES QUE AFECTEN A LA CALIDAD, ASI COMO DEFINIR LA FORMA EN QUE SE CUBRIRAN ESTAS NECESIDADES.

EL PERSONAL QUE REALIZA TAREAS ESPECIFICAS DENTRO DEL SISTEMA DE CALIDAD (PRODUCCION, VERIFICACION O ADMINISTRACION), DEBE ESTAR CALIFICADO CON BASE EN SU EDUCACION, ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN SUS PROCEDIMIENTOS, CODIGOS Y NORMAS. LOS DOCUMENTOS RELATIVOS A LA FORMACION (ADDOCTRINAMIENTO, CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO) Y CALIFICACION DEL PERSONAL, DEBEN SER CONSERVADOS Y ARCHIVADOS ADECUADAMENTE (VEASE 6.17).

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y PROPORCIONARA EL ADDOCTRINAMIENTO QUE ASEGURE QUE EL PERSONAL ESTA CONSCIENTE DE SUS RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.20 SERVICIO AL CLIENTE.

CUANDO SEA APLICABLE POR EL TIPO DE PRODUCTO O SERVICIO, O BIEN SE ESPECIFIQUE EN EL CONTRATO, EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA PROPORCIONAR LOS SERVICIOS AL CLIENTE Y VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

6.21 TECNICAS ESTADISTICAS.

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, PARA LAS CUALES UTILIZARA LAS TECNICAS ESTADISTICAS. ASI COMO SELECCIONAR AQUELLAS QUE SEAN APROPIADAS EN CUANTO A LOS NIVELES DE CONFIANZA PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y ACEPTACION DEL PRODUCTO, INDICANDO LAS BASES DE SELECCION.

7 BIBLIOGRAFIA

- A) API SPEC Q1-1986 "SPECIFICATION FOR QUALITY PROGRAMS"
- B) ISO 8402-1986 "QUALITY - VOCABULARY"



SECOFI - DGN

- C) ISO 9001-1987 "QUALITY - SYSTEMS. MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN DESIGN / DEVELOPMENT, PRODUCTION, INSTALLATION AND SERVICING"
- D) CAN 3-Z 299.1-1985 "QUALITY ASSURANCE PROGRAM CATEGORY 1"
- E) UNE 66901-86 "SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL MANTENIMIENTO"
- F) BS 5750 PART 1 1987 "SPECIFICATION FOR DESIGN, MANUFACTURE AND INSTALLATION"

8 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

ESTA NORMA CONCUERDA BASICAMENTE CON LA NORMA ISO 9001 1987, "QUALITY SYSTEMS. MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN DESIGN / DEVELOPMENT, PRODUCTION, INSTALLATION AND SERVICING "

MEXICO, D.F., A - 3 DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA.

RG\*EMM\*JRRB\*rep

*EP*





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-CC-4-1990

"SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA  
CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION"

"QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN PRODUC-  
TION AND INSTALLATION"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

**NOM-CC-4-1990**

" SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL  
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA  
FABRICACION E INSTALACION "

" QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY  
ASSURANCE IN PRODUCTION AND INSTALLATION "

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO.

AMP DE MEXICO, S.A.

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BABCOCK AND WILCOX DE MEXICO.

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS.

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE

INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

SICARTSA

SQUARE-D DE MEXICO, S.A.

PETROLEOS MEXICANOS

REFRACTARIOS H.W. FLIR DE MEXICO

TELEFONOS DE MEXICO

TELEPRODUCTORES MEXICANOS

TELMAG, S.A DE C.V

VIDRIO PLANO DE MEXICO



SECOFI - DGN

*I N D I C E*

		<i>PAGINA</i>
<i>0</i>	<i>INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
<i>1</i>	<i>OBJETIVO</i>	<i>1</i>
<i>2</i>	<i>CAMPO DE APLICACION</i>	<i>2</i>
<i>3</i>	<i>REFERENCIAS</i>	<i>2</i>
<i>4</i>	<i>DEFINICIONES</i>	<i>2</i>
<i>5</i>	<i>RESPONSABILIDADES</i>	<i>3</i>
<i>6</i>	<i>REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD</i>	<i>4</i>
<i>7</i>	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>21</i>
<i>8</i>	<i>CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES</i>	<i>22</i>

*Handwritten signature or initials*



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
"SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL  
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE  
A LA FABRICACION E INSTALACION"

NOM-CC-4-1990

"QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE  
IN PRODUCTION AND INSTALLATION"

0 INTRODUCCION

EL PROPOSITO DE LA PRESENTE NORMA ES EL DE ORIENTAR LA INTEGRACION DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMEN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE EFECTUAR LAS ACTIVIDADES DE FABRICACION E INSTALACION.

ESTA NORMA FORMA PARTE DE UN CONJUNTO DE TRES NORMAS REFERIDAS A LOS SISTEMAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. LOS MODELOS DESCRITOS EN LAS TRES NORMAS REPRESENTAN MODELOS DISTINTOS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ORGANIZATIVA QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA REGULAR LAS RELACIONES CONTRACTUALES ENTRE LAS PARTES (PROVEEDOR Y CLIENTE), ASI COMO PARA LA EVALUACION DE DICHS SISTEMAS. LAS DOS NORMAS RESTANTES SE CITAN A CONTINUACION:

NOM-CC-3 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "

NOM-CC-5 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "

ES PRECISO DESTACAR QUE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE ESTA NORMA Y LOS DE LAS NORMAS NOM-CC-3 Y NOM-CC-5 SON COMPLEMENTARIOS, NO CONSTITUYEN UNA ALTERNATIVA DE LOS REQUISITOS ESPECIFICOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIOS A QUE SE REFIERE.

AUNQUE SE PRETENDE QUE ESTA NORMA SEA APLICABLE DIRECTAMENTE, PUEDE, DARSE EL CASO DE QUE, SEA NECESARIO ESTABLECER CONDICIONES ESPECIALES PARA ADECUAR EL SISTEMA A UNA SITUACION CONTRACTUAL ESPECIFICA. LA NORMA NOM-CC-2, FACILITA UNA GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MENCIONADAS CONDICIONES ESPECIALES, ASI COMO PARA SELECCIONAR EL MODELO MAS ADECUADO ENTRE LOS ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5.

1 OBJETIVO

ESTA NORMA ESTABLECE LOS REQUISITOS MINIMOS QUE DEBE CUMPLIR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE FABRICAR E INSTALAR UN PRODUCTO.

Publicada en representación de la Secretaría de Comercio Exterior y Fomento Industrial el 11 de octubre de 1990

EP.

Referencias:

La Secretaría General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma Oficial Mexicana el 11 de octubre de 1990.

Revisión sucesivas:

11 DIC. 1990



SECOFI - DGN

ESTA NORMA ES APLICABLE CUANDO LOS REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO YA HAN SIDO ESTABLECIDOS Y CONSEQUENTEMENTE EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTION DE LA CALIDAD EN LAS ETAPAS DE FABRICACION E INSTALACION.

LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, TIENEN EL OBJETIVO DE EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES EN LAS ETAPAS DE FABRICACION E INSTALACION. EN EL CASO DE QUE EXISTAN, SE BUSCA SU DETECCION, IDENTIFICACION Y SEGREGACION, ASI COMO LA IMPLANTACION DE ACCIONES CORRECTIVAS DE MANERA OPORTUNA. ESTA NORMA SE SUSTENTA EN LOS CONCEPTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

2 CAMPO DE APLICACION

ESTA NORMA SE APLICA CUANDO:

- A) LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO YA SE ENCUENTRAN ESTABLECIDOS POR REFERENCIA A UN PROYECTO/DISEÑO O UNA ESPECIFICACION, Y CONSEQUENTEMENTE EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTION DE LA CALIDAD EN LAS ETAPAS DE FABRICACION E INSTALACION.
- B) LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS PUEDE PONERSE DE MANIFIESTO CON SUFICIENTE CONFIANZA SI EL PROVEEDOR DEMUESTRA, EN FORMA FEHACIENTE, SU APTITUD PARA FABRICAR E INSTALAR EL PRODUCTO.
- C) LA GUIA PARA EVALUAR LA APLICACION DE LA PRESENTE NORMA ES LA NORMA NOM-CC-7.

3 REFERENCIAS

- NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO "
- NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "
- NOM-CC-6 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES "
- NOM-CC-7 " SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD "
- NOM-CC-8 " SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES "

4 DEFINICIONES

PARA LOS PROPOSITOS DE ESTA NORMA, SON APLICABLES LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN LA NORMA NOM-CC-1. ASIMISMO, EL TERMINO CONTRATO DEBE ENTENDERSE EN SU SENTIDO MAS AMPLIO, COMO UN ACUERDO ENTRE LAS PARTES.

*Handwritten signature*



SECOFI - DGN

5 RESPONSABILIDADES

5.1 LAS RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE SON LAS DE EVALUAR Y SELECCIONAR A SUS PROVEEDORES, FUNDAMENTANDOSE EN LA CAPACIDAD DE ESTOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

5.1.1 UNA EVALUACION DE:

- A) MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- B) IMPLANTACION DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- C) PLANES DE INSPECCION Y PRUEBA.
- D) OTROS MEDIOS Y RECURSOS DE FABRICACION O PROCESOS REQUERIDOS.

5.1.2 ESPECIFICAR EN EL CONCURSO, REQUISICION O PEDIDO Y EL CONTRATO:

- A) EL ALCANCE DE LOS REQUISITOS DEL TRABAJO.
- B) LA NORMA Y ESPECIFICACIONES SOBRE EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE EL PROVEEDOR DEBE CUMPLIR PARA SATISFACER LOS REQUISITOS AL RESPECTO.
- C) LA RASTREABILIDAD DESEADA.
- D) LA NORMA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADA A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS POR EL CLIENTE.
- E) LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE SE APLICAN A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO.
- F) LA DOCUMENTACION QUE SERA ENTREGADA AL CLIENTE Y LA RETENIDA POR EL PROVEEDOR, ASI COMO EL PERIODO DE TIEMPO DE CONSERVACION DE ESTOS DOCUMENTOS.

5.1.3 EFECTUAR AUDITORIAS DE PRODUCTO Y/O DE SISTEMA DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA COMPROBAR QUE EL PROVEEDOR TRABAJA CONFORME A LO ESTABLECIDO (VEASE NOM-CC-8).

5.1.4 PARA EL CASO EN QUE EL PROVEEDOR NO HAYA FABRICADO CON ANTERIORIDAD EL PRODUCTO SOLICITADO, EL CLIENTE PODRA EVALUAR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN FUNCION DE LOS PRODUCTOS QUE NORMALMENTE FABRICA, TOMANDO EN CONSIDERACION LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO SOLICITADO.

5.1.5 CONVENIR CON EL PROVEEDOR LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS PARA EL PRODUCTO AL FORMALIZAR EL CONTRATO Y ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS.

5.2 RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR

LAS RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR SON:



SECOFI - DGN

- A) SATISFACER LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN EL CONTRATO.
- B) DESARROLLAR, IMPLANTAR Y MANTENER EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ESPECIFICADO POR ÉSTA NORMA, ASI COMO LO ESPECIFICADO EN EL CONTRATO.
- C) DAR FACILIDADES AL CLIENTE PARA QUE EVALUE LOS RECURSOS Y EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA, SIN HABER NECESIDAD DE TENER ESTABLECIDO FORMALMENTE CONTRATO ALGUNO. TAMBIEN PARA QUE VERIFIQUE LA CALIDAD EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE REALIZACION DEL PRODUCTO O SERVICIO, Y AUDITE EL SISTEMA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO Y LA ESPECIFICACION SOBRE EL SISTEMA DE CALIDAD CORRESPONDIENTE.
- D) EN EL CASO EN QUE EL CLIENTE SUMINISTRE INSUMOS PARA EL PROCESO, EL PROVEEDOR DEBE CERTIFICAR QUE ESTOS CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS, QUE SON CONSISTENTES CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO FINAL Y AVISAR AL CLIENTE QUE LAS NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS HAN SIDO CONVENIENTEMENTE TRATADAS.

5.3 DISPOSICIONES LEGALES

LOS PRODUCTOS O SERVICIOS DEBEN CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS Y DISPOSICIONES LEGALES, QUE LES SEAN APLICABLES, AUN SI ESTOS NO SE MENCIONAN EN EL CONTRATO.

6 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

6.1 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA

6.1.1 POLITICA DE CALIDAD

LA DIRECCION DE LA EMPRESA PROVEEDORA, DEBE DEFINIR Y ESTABLECER POR ESCRITO SU POLITICA DE CALIDAD Y SUS OBJETIVOS EN ESTE CAMPO. DEBE ASEGURARSE DE QUE SU POLITICA ES ENTENDIDA, APLICADA, MANTENIDA Y ACTUALIZADA EN TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACION.

6.1.2 ORGANIZACION:

6.1.2.1 RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR DE MANERA DOCUMENTADA, LAS RESPONSABILIDADES, LA AUTORIDAD Y LAS RELACIONES ENTRE TODO EL PERSONAL QUE GESTIONA, REALIZA Y VERIFICA CUALQUIER ACTIVIDAD QUE INFLUYE SOBRE LA CALIDAD. EN ESPECIAL, PARA AQUELLOS CASOS EN QUE SE PRECISA DE INDEPENDENCIA Y AUTORIDAD PARA:

- A) TOMAR DECISIONES TENDIENTES A EVITAR PRODUCTOS NO CONFORMES.
- B) DETECTAR Y REGISTRAR CUALQUIER PROBLEMA RELACIONADO CON LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.





SECOFI - DGN

- C) IMPLANTAR, RECOMENDAR ACCIONES O APORTAR SOLUCIONES A TRAVES DE LOS CANALES ESTABLECIDOS.
- D) VERIFICAR LA PUESTA EN PRACTICA DE LAS ACCIONES ADOPTADAS.
- E) CONTROLAR EN TODAS LAS ETAPAS, LAS NO CONFORMIDADES HASTA QUE HAYAN SIDO CORREGIDAS.
- F) TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA ELIMINAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES.

6.1.2.2 RECURSOS Y PERSONAL DE VERIFICACION.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LAS CONDICIONES ADECUADAS Y PROPORCIONAR LOS RECURSOS SUFICIENTES PARA LLEVAR A CABO LAS VERIFICACIONES, (VEASE 6.18).

LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACION DEBEN INCLUIR LA FABRICACION, LA INSPECCION, PRUEBAS FINALES E INSTALACION, HASTA LA ENTREGA DEL PRODUCTO, LAS VERIFICACIONES Y AUDITORIAS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DEBEN LLEVARSE A CABO POR PERSONAL INDEPENDIENTE DEL QUE TIENE RESPONSABILIDAD DE REALIZAR CADA ETAPA.

6.1.2.3 REPRESENTANTE DE LA DIRECCION.

LA DIRECCION DE LA EMPRESA PROVEEDORA DEBE DESIGNAR A UN RESPONSABLE QUE DE MANERA INDEPENDIENTE A OTRAS RESPONSABILIDADES, POSEA LA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD SUFICIENTE PARA ASEGURAR QUE LOS REQUISITOS DE LA PRESENTE NORMA SON IMPLANTADOS, MANTENIDOS Y ACTUALIZADOS.

6.1.2.4 REPRESENTANTE DEL CLIENTE.

EL CLIENTE DEBE DESIGNAR UN REPRESENTANTE PROPIO O EXTERNO, ESTE ULTIMO DEBE ESTAR ACREDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS, CON EL FIN DE ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD ESTABLECIDO PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA. EL PROVEEDOR DARA AL REPRESENTANTE DEL CLIENTE LAS FACILIDADES QUE SE REQUIERAN PARA CUMPLIR SU COMETIDO.

NOTAS:

- I. LA MISION PRINCIPAL DEL REPRESENTANTE DEL CLIENTE ES VIGILAR LOS INTERESES DE ESTE, EN ESPECIAL, CUANDO LOS PRODUCTOS SEAN COMPLEJOS O CUANDO LOS REQUISITOS DEL CLIENTE SE DEBAN ANALIZAR Y EVALUAR EN FORMA DETALLADA.
- II. EN OCASIONES, EL REPRESENTANTE DEL CLIENTE DEBE ACTUAR PARA SALVAGUARDAR LOS INTERESES DE LOS CLIENTES QUE POR CUALQUIER CAUSA NO PUEDAN DESARROLLAR POR SI MISMOS ESTAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA.

6.1.3 REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCION.

EL SISTEMA DE CALIDAD ADOPTADO PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA, DEBE SER REVISADO SISTEMATICAMENTE POR LA



SECOFI - DGN  
DIRECCION, A INTERVALOS APROPIADOS Y PREESTABLECIDOS POR LA MISMA PARA ASEGURAR QUE MANTIENE CONSTANTEMENTE SU EFICACIA Y ADECUACION. LOS INFORMES DE CADA REVISION DEBEN SER ARCHIVADOS CONVENIENTEMENTE.

NOTA: LAS REVISIONES DE LA DIRECCION NORMALMENTE INCLUYEN UNA EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS INTERNAS, (VEASE 6.17).

#### 6.2 SISTEMA DE CALIDAD

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, MANTENER Y ACTUALIZAR UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DOCUMENTADO Y EFICIENTE, COMO UNA MANERA DE CONSTATAR QUE EL PRODUCTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE CONTEMPLAR: EL PLAN GENERAL DE CALIDAD, LOS PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS, ESPECIFICACIONES, INSTRUCTIVOS Y DIBUJOS, PARA QUE SE EJECUTEN LAS ACTIVIDADES CORRECTAMENTE EN LAS AREAS DE LA EMPRESA.

EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD, EN CONCORDANCIA CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) LA APLICACION EFECTIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y DE LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

NOTA: PARA SATISFACER LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, SE DEBEN CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES.

- PREPARACION DE LOS PLANES DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD;
- CONTAR CON LOS EQUIPOS DE CONTROL, DE PROCESO Y DE INSPECCION, ASI COMO DE LAS INSTALACIONES O RECURSOS DE PRODUCCION NECESARIOS PARA CONSEGUIR LA CALIDAD REQUERIDA;
- CUANDO SEA CONVENIENTE, ACTUALIZAR LAS ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION DE LA CALIDAD, ASI COMO LAS TECNICAS DE INSPECCION Y DE PRUEBA, INCLUSIVE EL USO DE NUEVOS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS;
- CONTRATACION Y CAPACITACION DE LOS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS;
- EL RECONOCIMIENTO CON ANTELACION DE LAS LIMITACIONES DE CAPACIDAD DE MEDICION;
- LA DEFINICION DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO;



SECOFI - DGN

- LA COMPATIBILIDAD ENTRE EL DISEÑO, EL PROCESO DE PRODUCCION, LA INSTALACION, LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION Y PRUEBA Y LA DOCUMENTACION APLICABLE;
- LA PREPARACION Y ESTABLECIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD, (VEASE 6.16).

6.2.1 MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

EL PLAN GENERAL DE CALIDAD DEBE SER DESCRITO DENTRO DE UN MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUYA EMISION Y MODIFICACIONES POSTERIORES DEBEN SER CONTROLADAS.

INCLUIR COMO MINIMO DENTRO DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- A) IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACION, LOS RECURSOS Y LOS PRODUCTOS CUBIERTOS POR EL PLAN GENERAL DE CALIDAD.
- B) LAS RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION, LA ORGANIZACION Y LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA SECCION 6.1. INCLUYENDO LAS RESPONSABILIDADES Y RELACIONES ENTRE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS CON EL PRODUCTO.
- C) DESCRIPCION BREVE Y CLARA DE LAS POLITICAS Y PRINCIPIOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SERAN APLICADOS POR EL PROVEEDOR Y QUE CUBRAN LOS REQUISITOS BASICOS DE ESTA NORMA.
- D) UN CUADRO DE REFERENCIA CON TODOS LOS PROCEDIMIENTOS ESPECIFICADOS EN LA SECCION 6.2.2.
- E) UNA SECCION PARA LA AUTORIZACION, LA REVISION Y EL CONTROL DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS (VEASE 6.2.2).

6.2.2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE DOCUMENTAR, IMPLANTAR Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA PLANEAR Y CONTROLAR COMO MINIMO, LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- A) REVISION DEL CONTRATO.
- B) CONTROL DE DOCUMENTACION.
- C) CONTROL DE ADQUISICIONES.
- D) PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
- E) IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD.
- F) CONTROL DE PROCESOS.
- G) PROCESOS ESPECIALES.
- H) INSPECCION Y PRUEBAS.



SECOFI - DGN

- I) EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA.
- J) ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA.
- K) PRODUCTOS NO CONFORMES.
- L) ACCIONES CORRECTIVAS.
- M) MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA.
- N) REGISTRO DE CALIDAD.
- O) AUDITORIAS DE CALIDAD.
- P) CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
- Q) TECNICAS ESTADISTICAS.

DOCUMENTAR TODOS LOS PROCEDIMIENTOS INDICANDO SU PROPOSITO, ALCANCE Y LA INFORMACION NECESARIA, PARA DESARROLLAR LA ACTIVIDAD, INCLUYENDO LOS FORMATOS A UTILIZAR.

INTEGRAR EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES EN DOCUMENTOS QUE FACILITEN SU MANEJO Y QUE EN CONJUNTO CONFORMEN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

MANTENER ACTUALIZADO EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA Y CONFORME SEA NECESARIO, EFECTUAR LAS MODIFICACIONES A LOS PROCEDIMIENTOS QUE LO AMERITEN.

6.2.3 MANUAL OPERATIVO (INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS).

SE DEBEN ESTABLECER CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR QUE LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN LA SECCION 6 DE ESTA NORMA, SE EFECTUAN DE ACUERDO CON LA EDICION MAS RECIENTE DE INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS.

NOTA: ESTA DOCUMENTACION NO DEBE INTEGRARSE EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

LAS INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS, DEBEN SER CONTROLADOS PARA ASEGURAR QUE ESTOS, INCLUSO SUS MODIFICACIONES, ESTEN APROBADOS, SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN EL LUGAR DE TRABAJO Y SE APLIQUEN ADECUADAMENTE.

LA ASIGNACION DE LA RESPONSABILIDAD PARA LA APROBACION DE ESTOS DOCUMENTOS, SE DEBE ESPECIFICAR EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.2.4 PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y DOCUMENTAR LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS PARA LAS ACTIVIDADES DE ABASTECIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS.



SECOFI - DGN

CUANDO EL CLIENTE LO SOLICITE, EL PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS, SE REALIZARA PARA CADA CONTRATO, DEFINIENDOSE LA PARTICIPACION DEL CLIENTE PARA VERIFICAR LA CALIDAD.

6.3 REVISION DE CONTRATO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISION DE CONTRATOS Y LA COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES QUE DE ELLOS SE DERIVAN, CADA CONTRATO DEBE SER REVISADO POR EL PROVEEDOR PARA ASEGURAR QUE:

- A) LOS REQUISITOS ESTAN DEFINIDOS Y DOCUMENTADOS.
- B) CUALQUIER REQUISITO DEL CONTRATO QUE DIFIERA DE LOS QUE FIGURAN EN LA OFERTA, SEA RESUELTO.
- C) ESTA EN CONDICIONES DE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL CONTRATO.

NOTA: DEBEN COORDINARSE LAS ACTIVIDADES DE REVISION DE CONTRATO, LAS RELACIONES Y COMUNICACIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL CLIENTE. EN CADA REVISION DE CONTRATO SE EMITIRA UN INFORME QUE SERA ARCHIVADO Y CONSERVADO PARA REFERENCIA.

6.4 CONTROL DE DOCUMENTACION

6.4.1 APROBACION Y DISTRIBUCION DE DOCUMENTOS.

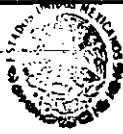
EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR LOS DOCUMENTOS Y DATOS QUE SE RELACIONEN CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA. PARA ASEGURAR QUE SON IDONEOS Y ADECUADOS, ESTOS DOCUMENTOS DEBEN SER REVISADOS Y APROBADOS POR EL PERSONAL AUTORIZADO ANTES DE SU EMISION Y DISTRIBUCION. ESTE CONTROL DEBE ASEGURAR QUE:

- A) SE REALIZA LA DISTRIBUCION OPORTUNA DE LOS DOCUMENTOS, DE MANERA QUE ESTOS SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN TODOS LOS PUNTOS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO EFECTIVO DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) LA DOCUMENTACION OBSOLETA SE RETIRA EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ESPECIALMENTE DE LOS PUNTOS MENCIONADOS EN EL INCISO ANTERIOR.

6.4.2 CAMBIOS Y MODIFICACIONES A LOS DOCUMENTOS.

CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION A UN DOCUMENTO, DEBE REVISARLO Y APROBARLO LA MISMA ORGANIZACION O PERSONA QUE LO REVISO Y APROBO INICIALMENTE, A MENOS QUE SE HAYA ESPECIFICADO OTRA COSA.

LA ORGANIZACION Y EL PERSONAL INVOLUCRADO DEBE TENER ACCESO A LA INFORMACION BASICA PERTINENTE, QUE LES PERMITA TOMAR UNA DECISION FUNDAMENTADA SOBRE LA REVISION O APROBACION DE DOCUMENTOS.



SECOFI - DGN

CUANDO SEA NECESARIO DEBEN INCLUIRSE EN EL DOCUMENTO O EN LOS ANEXOS CORRESPONDIENTES, LAS CAUSAS QUE DIERON ORIGEN A LAS MODIFICACIONES.

SE DEBE ELABORAR UNA LISTA O DOCUMENTO DE CONTROL, PARA IDENTIFICAR LA REVISION VIGENTE DEL DOCUMENTO Y EVITAR EL USO DE DOCUMENTOS OBSOLETOS.

TODOS LOS DOCUMENTOS DEBEN SER REEDITADOS DESPUES DE QUE SE LES HAYA REALIZADO UN NUMERO PREESTABLECIDO DE MODIFICACIONES O AL VENCIMIENTO DE LOS PERIODOS INDICADOS EN EL MANUAL DE CALIDAD.

6.5 CONTROL DE ADQUISICIONES.

6.5.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

6.5.2 EVALUACION DE SUBCONTRATISTAS

EL PROVEEDOR DEBE SELECCIONAR A LOS SUBCONTRATISTAS CON BASE A SU CAPACIDAD PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DEL SUBCONTRATO, INCLUSO LOS REQUISITOS DE CALIDAD. EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS REGISTROS DE LOS SUBCONTRATISTAS EVALUADOS Y ACEPTADOS.

LA SELECCION DEL SUBCONTRATISTA, LA EXTENSION Y EL TIPO DE CONTROL EFECTUADO POR EL PROVEEDOR, DEPENDERA DEL PRODUCTO ADQUIRIDO.

ESTAS DECISIONES ESTARAN BASADAS EN INFORMES PREVIOS DE APTITUD Y CAPACIDAD DEL SUBCONTRATISTA, SI SE DISPONE DE ELLOS.

EL PROVEEDOR DEBE COMPROBAR Y ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA. PARA ELLO, DEBE EFECTUAR EVALUACIONES O AUDITORIAS EXTERNAS CON SUS PROPIOS RECURSOS O BIEN SUBCONTRATANDO ESTE SERVICIO CON PERSONAL ACREDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

6.5.3 DATOS SOBRE LAS COMPRAS.

LOS DOCUMENTOS DE COMPRA DEBEN CONTENER INFORMACION QUE DESCRIBA EN FORMA CLARA EL PRODUCTO SOLICITADO, INCLUYENDO CUANDO SEA APLICABLE, LO SIGUIENTE:

- A) EL TIPO, CLASE, ESTILO, MODELO, GRADO U OTRA IDENTIFICACION PRECISA DEL PRODUCTO.
- B) EL TITULO, NUMERO, O CLAVE DE IDENTIFICACION Y EMISION APLICABLE DE ESPECIFICACIONES, DIBUJOS, REQUISITOS DEL PROCESO, INSTRUCCIONES DE INSPECCION Y OTROS DATOS TECNICOS RELEVANTES. INCLUSIVE LOS REQUISITOS PARA LA APROBACION O CALIFICACION DEL PRODUCTO, PROCEDIMIENTOS, EQUIPO DE PROCESO Y PERSONAL.
- C) DEFINICION PRECISA DE LA NORMA DE CALIDAD (TITULO, NUMERO Y EDICION), APLICABLE AL PRODUCTO.



**SECOFI - DGN**

EL PROVEEDOR ANTES DE FORMALIZAR EL PEDIDO, DEBE REVISAR Y APROBAR LOS DOCUMENTOS DE COMPRA PARA ASEGURARSE QUE CORRESPONDEN A LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

**6.5.4 VERIFICACION DE LOS PRODUCTOS ADQUIRIDOS.**

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACION, ALMACENAMIENTO Y SERVICIO ADECUADO A LAS MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y PRODUCTOS COMPRADOS PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUANDO SE ESPECIFIQUE EN EL CONTRATO, EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE TENDRA EL DERECHO DE VERIFICAR EN ORIGEN, QUE LOS PRODUCTOS COMPRADOS POR EL PROVEEDOR CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS. ESTA VERIFICACION POR PARTE DEL CLIENTE NO EXIME AL PROVEEDOR DE SU RESPONSABILIDAD DE ENTREGAR PRODUCTOS ACEPTABLES, NI DEBE SER IMPEDIMENTO PARA UN RECHAZO POSTERIOR. CUANDO EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE DECIDA EFECTUAR VERIFICACIONES EN LAS PLANTAS DE LOS SUBCONTRATISTAS, EL PROVEEDOR NO EMPLEARA ESTAS VERIFICACIONES COMO EVIDENCIA DEL EFECTIVO CONTROL DE CALIDAD DEL SUBCONTRATISTA.

**6.6 PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.**

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACION, ALMACENAMIENTO Y SERVICIO A LOS PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE PARA INCORPORARLOS AL PROCESO.

CUALQUIER PRODUCTO PERDIDO, DANADO O INUTILIZADO DEBE REGISTRARSE Y ESTA CIRCUNSTANCIA DEBE COMUNICARSE AL CLIENTE A LA BREVEDAD POSIBLE.

NOTA: LA VERIFICACION POR PARTE DEL PROVEEDOR NO LIBERA AL CLIENTE DE SU RESPONSABILIDAD DE SUMINISTRAR PRODUCTOS DENTRO DE ESPECIFICACIONES.

**6.7 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.**

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS CUANDO LO CONSIDERE OPORTUNO PARA IDENTIFICAR EL PRODUCTO, A PARTIR DE PLANOS, ESPECIFICACIONES Y DOCUMENTOS APLICABLES DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE RECEPCION, PROCESO, INSPECCION, ENTREGA E INSTALACION.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR MEDIDAS PARA EL MANTENIMIENTO, REEMPLAZO Y ACTUALIZACION DE LAS MARCAS DE IDENTIFICACION Y REGISTROS DE: MATERIALES, SUMINISTROS Y PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTO FINAL.

EN LA MEDIDA EN QUE EL SEGUIMIENTO Y RASTREABILIDAD DE LOS PRODUCTOS SEA UN REQUISITO ESPECIFICADO, CADA PRODUCTO O LOTE DE PRODUCCION TENDRA UNA IDENTIFICACION UNICA QUE QUEDARA REGISTRADA EN TODOS LOS DOCUMENTOS.

**6.8 CONTROL DE LOS PROCESOS.**



SECOFI - DGN

6.8.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION, Y/O LOS DE INSTALACION QUE AFECTAN A LA CALIDAD Y DEBE ASEGURARSE QUE SE LLEVAN A CABO EN CONDICIONES CONTROLADAS.

LOS PROCEDIMIENTOS DEBEN INCLUIR:

- A) INSTRUCCIONES DE TRABAJO ESCRITAS QUE DEFINAN LA FORMA DE FABRICAR E INSTALAR LOS PRODUCTOS, SIEMPRE QUE LA AUSENCIA DE TALES INSTRUCCIONES TENGA UN EFECTO NEGATIVO SOBRE LA CALIDAD, LOS EQUIPOS DE PRODUCCION E INSTALACION, LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS A LAS NORMAS, CODIGOS Y PROGRAMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- B) INSTRUCCIONES DE SUPERVISION, CONTROL DEL PROCESO Y LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO DURANTE LA FABRICACION E INSTALACION.
- C) LA APROBACION DE PROCESOS Y EQUIPOS, COMO ES APROPIADO.
- D) CRITERIOS DE EJECUCION DEL TRABAJO QUE PREFERENTEMENTE DEBEN ESTABLECERSE MEDIANTE DOCUMENTOS ESCRITOS O MUESTRAS REPRESENTATIVAS.

6.8.2 LAS INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL DE PROCESO, DEBEN SER DESCRITAS EN HOJAS DE RUTA, LISTAS DE VERIFICACION, HOJAS DE PROCEDIMIENTOS U OTRO TIPO DE MEDIOS GRAFICOS.

6.8.3 PARA UNA APROPIADA DOCUMENTACION DE LAS INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESO, PROCEDIMIENTOS DE CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO, HOJAS DE PROCESO, CARTAS DE RUTA Y DIBUJOS, ES NECESARIO DEFINIR TODAS LAS ACTIVIDADES DE FABRICACION Y SERVICIO QUE INCLUYAN:

- SECUENCIA DE OPERACIONES.
- TIPOS DE EQUIPO.
- AMBIENTE ESPECIAL DE TRABAJO.
- METODOS DE TRABAJO.
- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO.
- MATERIALES.
- CARACTERISTICAS Y TOLERANCIAS.
- PUNTOS DE CONTROL, PRUEBA E INSPECCION.
- ESTANDARES DE TRABAJO.
- EMPAQUE Y EMBARQUE.

Handwritten signature or initials.





6.9 PROCESOS ESPECIALES.  
SECOFI-DGN

6.9.1 LOS PROCESOS ESPECIALES EXIGEN, UNA SUPERVISION CONTINUA Y EL CUMPLIMIENTO ESCRUPULOSO DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA PODER GARANTIZAR LA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. ESTOS PROCESOS DEBEN ESTAR CALIFICADOS.

TODOS LOS PROCESOS ESPECIALES DEBEN ESTAR IDENTIFICADOS EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EJECUTARSE CON PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, LOS QUE SE INTEGRARAN EN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.9.2 DEBE ASEGURARSE QUE LA EJECUCION DE LOS PROCESOS ESPECIALES SE REALIZAN POR PERSONAL CALIFICADO, USANDO PROCEDIMIENTOS, DOCUMENTACION Y EQUIPO ACORDE A LOS REQUISITOS Y AL CRITERIO DE ACEPTACION ESTABLECIDOS.

6.9.3 PARA LA REALIZACION DE LOS PROCESOS ESPECIALES NO CUBIERTOS POR CODIGOS O ESPECIFICACIONES, O CUANDO LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO EXCEDEN LOS ESTABLECIDOS, ES NECESARIO DEFINIR LA CALIFICACION DEL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS Y EL EQUIPO ENTRE OTROS.

6.9.4 LOS DOCUMENTOS DE CALIFICACION DEL PERSONAL DE LOS PROCESOS Y DE LOS EQUIPOS, SE DEBEN CONSERVAR EN LA MEDIDA EN QUE SEAN NECESARIOS PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE CODIGOS Y ESPECIFICACIONES.

6.9.5 PARA ASEGURAR QUE EL CONTROL DEL PROCESO ESPECIAL HA SIDO ALCANZADO, ES NECESARIO MANTENER LAS EVIDENCIAS OBJETIVAS GENERADAS DURANTE SU APLICACION.

6.10 INSPECCION Y PRUEBAS

6.10.1 INSPECCION Y PRUEBA DE RECIBO

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE EL MATERIAL O PRODUCTO DE RECIBO NO SERA USADO O PROCESADO HASTA QUE HAYA SIDO INSPECCIONADO O VERIFICADO DE QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. LA VERIFICACION E INSPECCION DEBEN SER REALIZADAS DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, MEDIANTE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES DOCUMENTADOS.

NOTA: PARA DETERMINAR EL ALCANCE Y NATURALEZA DE LA INSPECCION DE RECIBO, SE DEBE CONSIDERAR EL CONTROL EFECTUADO EN ORIGEN Y LA EXISTENCIA DE EVIDENCIAS DOCUMENTALES DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS.

6.10.2 INSPECCION Y PRUEBA EN PROCESO

EL PROVEEDOR DEBE:

- A) INSPECCIONAR, PROBAR E IDENTIFICAR EL PRODUCTO TAL COMO LO ESTABLECE EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD O LOS PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS;



## SECOFI - DGN

- B) DETERMINAR LA CONFORMACION DE LOS PRODUCTOS CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR MEDIO DE ACTIVIDADES DE SUPERVISION Y DE CONTROL.
- C) MANTENER EN UN LUGAR DEBIDAMENTE CONTROLADO Y SEÑALIZADO, LOS PRODUCTOS QUE AUN NO HAN SIDO TOTALMENTE INSPECCIONADOS O SOMETIDOS A TODAS LAS PRUEBAS PREESTABLECIDAS O CUYOS INFORMES AUN NO HAN SIDO RECIBIDOS, DE MANERA QUE NO SEA POSIBLE SU USO INDEBIDO O INADVERTIDO.
- D) IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES Y MANTENERLOS EN UNA ZONA PERFECTAMENTE CONTROLADA E IDENTIFICADA.

## 6.10.3 INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES DEBEN, EXIGIR SE HAYAN REALIZADO CON RESULTADOS SATISFACTORIOS, TANTO LA INSPECCION DE RECIBO COMO LAS INSPECCIONES DE PROCESO PREESTABLECIDAS, ANTES DE REALIZAR LA INSPECCION FINAL.

EL PROVEEDOR DEBE LLEVAR A CABO TODAS LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, HASTA COMPLETAR LA EVIDENCIA DE QUE EL PRODUCTO FINAL CUMPLE LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

NINGUN PRODUCTO DEBE SER DESPACHADO HASTA QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EN LOS PROCEDIMIENTOS, HAYAN SIDO SATISFACTORIAMENTE TERMINADAS Y LOS DATOS Y LOS DOCUMENTOS ASOCIADOS ESTEN DISPONIBLES Y APROBADOS.

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y RETENER LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

## 6.10.4 REGISTROS DE INSPECCION, Y PRUEBAS

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y MANTENDRA ACTUALIZADOS LOS REGISTROS QUE COMPRUEBEN QUE EL PRODUCTO HA PASADO LA INSPECCION Y/O PRUEBAS DE ACUERDO CON EL CRITERIO DE ACEPTACION ESTABLECIDO (VEASE 6.16).

## 6.11 EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA

PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR, VERIFICAR, CALIBRAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBAS, YA SEAN PROPIOS O AJENOS.

EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE LA INCERTIDUMBRE INTRODUCIDA POR LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS A LA MEDICION, SEA CONOCIDA Y CONSISTENTE CON LA CAPACIDAD REQUERIDA PARA LAS MEDICIONES QUE DEBAN EFECTUARSE.



EL PROVEEDOR DEBE:  
SECOFI - DGN

- A) IDENTIFICAR LAS MEDICIONES A REALIZAR, DEFINIR LA PRECISION REQUERIDA Y SELECCIONAR LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA.
- B) DETERMINAR LOS EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA QUE PUEDAN AFECTAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO, CALIBRARLOS Y AJUSTARLOS A INTERVALOS ESTABLECIDOS O ANTES DE SU UTILIZACION. LA CALIBRACION SE EFECTUARA POR MEDIO DE EQUIPOS CERTIFICADOS QUE TENGAN UNA RELACION VALIDA Y DIRECTA CON PATRONES NACIONALES O INTERNACIONALES RECONOCIDOS. CUANDO NO EXISTAN TALES PATRONES, SE DOCUMENTARAN LAS BASES EMPLEADAS PARA SU CALIBRACION.
- C) ESTABLECER Y DOCUMENTAR LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACION, INCLUYENDO LA INFORMACION DEL EQUIPO, NUMERO DE IDENTIFICACION, LOCALIZACION, FRECUENCIA DE VERIFICACIONES, METODOS DE VERIFICACION, CRITERIOS DE ACEPTACION, Y LAS ACCIONES QUE DEBAN EFECTUARSE CUANDO LOS RESULTADOS NO SEAN SATISFATORIOS.
- D) ASEGURAR QUE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA, TIENEN LA EXACTITUD Y PRECISION NECESARIA.
- E) IDENTIFICAR LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA, CON UNA MARCA O CERTIFICADO CORRESPONDIENTE, QUE INDIQUE SU ESTADO DE CALIBRACION.
- F) MANTENER VIGENTES LOS REGISTROS E INFORMES DE CALIBRACION DEL EQUIPO DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBAS.
- G) CUANDO SE HAYA ENCONTRADO EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA FUERA DE CALIBRACION, SERA NECESARIO EVALUAR Y DOCUMENTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON ELLOS.
- H) ASEGURARSE QUE LAS CALIBRACIONES, INSPECCIONES, MEDICIONES Y PRUEBAS SE REALICEN EN CONDICIONES AMBIENTALES ADECUADAS.
- I) ASEGURARSE QUE EL MANEJO, PRESERVACION Y ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA, NO ALTERAN SU EXACTITUD Y SU AJUSTE.
- J) ASEGURARSE QUE LOS MEDIOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA INCLUYENDO EQUIPOS Y PROGRAMAS INFORMATICOS DE INSPECCION, SE AJUSTEN DE TAL MANERA QUE NO SE INVALIDEN LAS CALIBRACIONES REALIZADAS.

CUANDO SE EMPLEEN ELEMENTOS SECUNDARIOS DE MEDICION, TALES COMO TAMICES, CALIBRES, PLANTILLAS, ESCANTILLONES, MODELOS Y OTROS, O ALGUN SENSOR PROGRAMADO COMO MEDIO DE INSPECCION, SE DEBE COMPROBAR QUE ESTOS SON APTOS PARA VERIFICAR LA ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO ANTES DE QUE SEAN UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION O INSTALACION; ADEMÁS ESTOS DISPOSITIVOS DEBEN REVISARSE CON UNA PERIODICIDAD PREESTABLECIDA. EL PROVEEDOR ESTABLECERA LA



AMPLITUD Y FRECUENCIA DE TALES REVISIONES QUE SERAN DOCUMENTADAS Y ARCHIVADAS COMO EVIDENCIAS.

EL FUNDAMENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA REALIZAR LAS MEDICIONES, ESTARA DISPONIBLE CUANDO ASI LO REQUIERA EL CLIENTE O SU REPRESENTANTE, PARA VERIFICAR QUE ESTOS PROCEDIMIENTOS SON LOS ADECUADOS.

NOTA: EN CASO DE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE MEDICION Y PRUEBA A UN LABORATORIO, EL PROVEEDOR DEBE ASEGURARSE QUE ESTE TENGA LOS RECURSOS Y CAPACIDAD TECNICO-ADMINISTRATIVA PARA REALIZAR EN FORMA EFECTIVA ESTAS ACTIVIDADES. EL PROVEEDOR TENDRA QUE EVALUAR AL LABORATORIO O SELECCIONAR UNO CERTIFICADO POR SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA (SINALP), EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACION (SNC) U OTRA ORGANIZACION RECONOCIDA.

#### 6.12 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS.

EL ESTADO DE LA INSPECCION Y PRUEBA, DEBE SER IDENTIFICADO MEDIANTE EL USO DE ETIQUETAS, ESTAMPILLAS, MARCAS, HOJAS DE RUTA, REGISTROS DE INSPECCION, REGISTROS INFORMATICOS, ZONAS FISICAS SEÑALADAS O CUALQUIER OTRO MEDIO ADECUADO, EL CUAL INDIQUE LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO, DERIVADA DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS EFECTUADAS.

LA IDENTIFICACION DEL ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA, DEBE SER MANTENIDA A TRAVES DE TODO EL PROCESO DE FABRICACION E INSTALACION DEL PRODUCTO PARA ASEGURAR QUE SOLO ES ENTREGADO, USADO E INSTALADO, UN PRODUCTO QUE HA PASADO SATISFACTORIAMENTE LOS REQUISITOS DE INSPECCION Y PRUEBA.

EN LOS REGISTROS Y DOCUMENTOS SE IDENTIFICARA AL RESPONSABLE DE LAS INSPECCIONES Y DE LA LIBERACION DE LOS PRODUCTOS CONFORMES.

#### 6.13 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO CONFORME, NO SEA UTILIZADO O INSTALADO INDEBIDA O INADVERTIDAMENTE. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN ESTABLECER EL CONTROL, LA IDENTIFICACION, LA DOCUMENTACION, LA EVALUACION, LA SEGREGACION Y EL TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, ASI COMO LA NOTIFICACION DE LA DECISION TOMADA A LOS DEPARTAMENTOS Y/O SUBCONTRATISTAS A LOS QUE PUDIERA AFECTAR.

##### 6.13.1 EXAMEN Y DISPOSICION DE PRODUCTOS NO CONFORME.

DEBE DEFINIRSE LA RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD PARA REVISAR, DISPONER, MANEJAR Y TRATAR LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, DEBEN SER TRATADOS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESCRITOS, LOS PRODUCTOS NO CONFORMES PUEDEN SER DESECHADOS O UTILIZADOS, CON O SIN REPARACION, MEDIANTE LA PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DEL CLIENTE.

DEBEN IDENTIFICARSE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES ACEPTADOS Y REGISTRARSE LAS REPARACIONES EFECTUADAS, PARA INDICAR CUAL ES EL ESTADO REAL DE LOS PRODUCTOS.



SECRET. DGN  
LOS PRODUCTOS REPROCESADOS O REPARADOS, DEBEN INSPECCIONARSE DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS ESCRITOS ESPECIALMENTE ELABORADOS PARA ESTOS CASOS.

6.14 ACCIONES CORRECTIVAS.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y ACTUALIZAR, LOS PROCEDIMIENTOS PARA:

- A) INVESTIGAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES Y LAS ACCIONES PREVENTIVAS NECESARIAS, PARA EVITAR LA RECURRENCIA.
- B) ANALIZAR TODOS LOS PROCESOS, OPERACIONES DE TRABAJO, CONCESIONES, AUTORIZACIONES, REGISTROS DE CALIDAD, REPORTES DEL SERVICIO AL PRODUCTO Y QUEJAS DE CLIENTES, CON EL FIN DE DETECTAR Y ELIMINAR LAS CAUSAS POTENCIALES DE NO CONFORMIDAD.
- C) IMPLANTAR EL ANALISIS DE FALLA CUANDO SEA CONVENIENTE.
- D) ESTABLECER LAS MEDIDAS Y ACCIONES PREVENTIVAS A UN NIVEL QUE CORRESPONDA CON LOS RIESGOS QUE PUEDAN OCASIONARSE.
- E) ASEGURAR QUE LAS ACCIONES CORRECTIVAS SON IMPLANTADAS Y QUE SON EFECTIVAS.
- F) MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS, COMO RESULTADO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.

6.15 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE, Y ENTREGA.

6.15.1 GENERALIDADES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA MANEJAR, ALMACENAR, EMPACAR Y ENTREGAR EL PRODUCTO.

6.15.2 MANEJO.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS METODOS Y MEDIOS DE MANEJO O MANIPULACION QUE PREVENGAN EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO.

6.15.3 ALMACENAMIENTO.

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR Y EMPLEAR AREAS, Y LOCALES DE ALMACENAMIENTO ADECUADOS Y SEGUROS, PARA EVITAR EL DAÑO O DETERIORO DEL PRODUCTO, ANTES DE SU UTILIZACION O DE SU ENTREGA. DEBEN ESTIPULARSE METODOS APROPIADOS PARA LA RECEPCION Y DESPACHO EN ESTAS AREAS.

CON EL FIN DE DETECTAR DAÑOS Y DETERIOROS AL PRODUCTO, DEBE COMPROBARSE SU ESTADO, A INTERVALOS REGULARES DE TIEMPO.

6.15.4 EMPAQUE Y EMBALAJE.

EL PROVEEDOR DEBE CONTROLAR LAS OPERACIONES DE EMPAQUE, EMBALAJE, PRESERVACION Y MARCADO (INCLUYENDO LOS MATERIALES

EP.

**SECOFI - DGN**

EMPLEADOS PARA ESTO) DE TAL MANERA QUE PERMITAN ASEGURAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. SE DEBE IDENTIFICAR, PRESERVAR Y SEGREGAR TODO PRODUCTO DETERIORADO DESDE LA RECEPCION, HASTA QUE DEJE DE ESTAR BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR.

**6.15.5 ENTREGA.**

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTECCION NECESARIOS PARA ASEGURAR QUE SE MANTIENE, HASTA LA ENTREGA, LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DESPUES DE INSPECCIONADOS Y PROBADOS. SI ASI O ESPECIFICA EL CONTRATO, LA PROTECCION DEBE EXTENDERSE HASTA LA ENTREGA EN SU DESTINO.

**6.6 REGISTROS DE CALIDAD**

**6.16.1 EL PROVEEDOR DEBE ELABORAR Y MANTENER LOS REGISTROS DE CALIDAD COMO EVIDENCIA DE QUE:**

- A) EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUMPLIO LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.
- B) EL PRODUCTO O SERVICIO Y LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.
- C) EL PERSONAL, LOS PROCEDIMIENTOS, LA DOCUMENTACION Y EL EQUIPO PARA PROCESOS ESPECIALES ESTAN CALIFICADOS COMO ES REQUERIDO.
- D) LA SELECCION, VIGILANCIA Y AUDITORIA DE SUBCONTRATISTAS SON EFECTUADAS COMO SE REQUIERE EN 6.6.2.
- E) LA ACCION CORRECTIVA SE LLEVO A CABO Y ES EFECTIVA COMO LO SEÑALA 6.14.

**6.16.2 COMO REGISTROS DE CALIDAD DEBEN INCLUIRSE:**

**6.16.2.1 LOS REGISTROS DE AUDITORIA DE CALIDAD DE TAL MODO QUE CONTENGA:**

- A) LOS PROCEDIMIENTOS, PROCESOS Y SERVICIOS AUDITADOS.
- B) LOS RESULTADOS OBTENIDOS.
- C) EL ANALISIS DE LOS DATOS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS RESULTANTES.

**6.16.2.2 LOS REGISTROS DE LA REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCION Y LA CORRECCION DE LAS DEFICIENCIAS DE ACUERDO A 6.1.3.**

**6.16.2.3 LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES A LA REVISION DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, ESTOS REGISTROS DEBEN VERIFICAR TODOS LOS PUNTOS SEÑALADOS EN 6.2.1.**

**6.16.2.4 LOS REGISTROS DE LAS VERIFICACIONES E INSPECCIONES Y PRUEBAS DEL PRODUCTO O SERVICIO QUE CONTENGA:**

Handwritten signature or initials.



SECOFI - DGN

- A) LAS REFERENCIAS DEL NUMERO DE DOCUMENTO Y REVISION O NUMERO DE PARTE DEL PRODUCTO O SERVICIO.
- B) LOS REQUISITOS APLICABLES.
- C) LAS VERIFICACIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS ESPECIFICAS EJECUTADAS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, ASI COMO LAS BASES DE ACEPTACION Y RECHAZO.
- D) LOS REPORTES DE NO CONFORMIDAD (VER 6.13).
- E) LA RETROALIMENTACION O ACCION CORRECTIVA GENERADA.
- F) LAS FECHAS DE INSPECCION, DE VERIFICACION O DE PRUEBAS.
- G) LOS NOMBRES DEL PERSONAL (INSPECTORES O VERIFICADORES).
- H) LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL REGISTRO DE DATOS SEGUN SEA ESPECIFICADO EN EL PLAN DE INSPECCION Y PRUEBA.

LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN ESTAR A DISPOSICION DEL CLIENTE O DE SU REPRESENTANTE Y DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, PARA SU ANALISIS Y/O REVISION DURANTE UN PERIODO CONVENIDO.

6.16.3 LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

- A) IDENTIFICABLES, PARA QUE PUEDAN SER CLASIFICADOS Y ARCHIVADOS DE MANERA ORGANIZADA.
- B) LEGIBLES, PARA MINIMIZAR ERRORES DURANTE SU MANEJO.
- C) RECUPERABLES RAPIDAMENTE PARA SU CONSULTA.
- D) REPRODUCIBLES.

PARA ELLO DEBERA CONTARSE CON UN SISTEMA DE INFORMACION.

6.14.4 SISTEMA DE INFORMACION DE REGISTROS DE CALIDAD.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER UN SISTEMA DE INFORMACION DOCUMENTADO DE LOS REGISTROS DE CALIDAD QUE SEA EFICAZ, OPORTUNO, CONFIABLE Y VERSATIL, QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA. ESTE SISTEMA INCLUIRA LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA DETECCION CONTINUA DE NECESIDADES DE REGISTROS DE CALIDAD Y ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES LAS MISMAS.
- B) LA EXISTENCIA DE UNA ESTRUCTURA ORGANICA PARA EL MANEJO RAPIDO Y OPORTUNO DE LOS REGISTROS.
- C) EL FLUJO DE INFORMACION ADECUADA EN EL QUE ESTE INCLUIDA LA DIRECCION DE LA EMPRESA.
- D) LA CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE REGISTRO PARA IDENTIFICAR LA NECESIDAD DE SISTEMAS YA SEA MANUALES O COMPUTARIZADOS.

*Handwritten signature*



## SECOFI - DGN

- E) DISEÑAR, IMPLANTAR Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION, CLASIFICACION, CODIFICACION, ASI COMO PARA ARCHIVAR Y MANTENER DISPONIBLES LOS REGISTROS O INFORMES REFERENTES A LA CALIDAD.
- F) ELABORACION DEL DISEÑO DEL SISTEMA QUE CONTEMPLE LA EXISTENCIA DE CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR LA VERACIDAD DE LA INFORMACION.
- G) CAPACITACION PARA EL PERSONAL QUE USA EL SISTEMA, APOYADA EN INSTRUCTIVOS ACTUALIZADOS.
- H) CAPACITACION PARA EL PERSONAL QUE OPERA EL SISTEMA, MAYOR AUN CUANDO ESTE SEA COMPUTARIZADO.
- I) ESTABLECIMIENTO DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA MANTENER LOS RESPALDOS DE LA INFORMACION NECESARIOS, CON EL OBJETO DE PREVENIR EL DAÑO, DETERIORO O PERDIDA DE LOS REGISTROS.
- J) RETROALIMENTACION CONSTANTE DE LOS CAMBIOS QUE AFECTEN EL DISEÑO DEL SISTEMA Y LO MANTENGA ACORDE A LAS NECESIDADES ACTUALES.
- K) EXISTENCIA DE LA DOCUMENTACION REFERENTE AL DISEÑO DEL SISTEMA, MISMA QUE DEBERA MANTENERSE ACTUALIZADA CONSTANTEMENTE Y QUE DEBE INCLUIR EJEMPLOS DE LAS FORMAS, REPORTES, CODIGOS, ETC.

## 6.17 AUDITORIAS DE CALIDAD

## 6.17.1 AUDITORIAS INTERNAS

EL PROVEEDOR LLEVARA A CABO UN PROGRAMA COMPLETO, PLANEADO Y DOCUMENTADO, DE AUDITORIAS INTERNAS PARA VERIFICAR QUE TODAS LAS ACTIVIDADES RELATIVAS A LA CALIDAD, CUMPLEN LAS CONDICIONES PREESTABLECIDAS Y ASI PONER DE MANIFIESTO LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD. TODAS LAS AREAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBEN ESTAR INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE AUDITORIAS.

LAS AUDITORIAS DEBEN SER PROGRAMAS SOBRE LA BASE DEL ESTADO DE DESARROLLO E IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES.

LAS AUDITORIAS Y ACCIONES SUBSIGUIENTES, SERAN DESARROLLADAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (VEASE NOM-CC-8).

LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIA DEBEN SER ASIGNADAS A PERSONAL CALIFICADO Y/O CERTIFICADO QUE NO SEA RESPONSABLE DEL AREA A AUDITAR. LA EJECUCION DE LA AUDITORIA DE CALIDAD DEBE SER EFECTUADA DE ACUERDO A LISTAS DE VERIFICACION LAS CUALES ESTABLEZCAN LAS CARACTERISTICAS ESENCIALES.

LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS DEBEN DOCUMENTARSE Y TRANSMITIRSE AL RESPONSABLE DEL AREA AUDITADA.

0  
EP





SECOFI - DGN

EL PERSONAL RESPONSABLE DEL AREA AUDITADA, DEBE TOMAR EN EL MOMENTO OPORTUNO, LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA SUBSANAR LAS DEFICIENCIAS PUESTAS DE MANIFIESTO POR LAS AUDITORIAS.

6.17.2 AUDITORIAS DE CALIDAD EXTERNAS.

EL PROVEEDOR ESTABLECERA SI ES NECESARIO, PROCEDIMIENTOS DE PLANEACION, CONTROL Y VERIFICACION DE LAS AUDITORIAS EXTERNAS EFECTUADAS A SUS PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS CON RECURSOS PROPIOS. SIN EMBARGO, EL PROVEEDOR PUEDE SUBCONTRATAR LOS SERVICIOS DE AUDITORIAS EXTERNA A ALGUNA ORGANIZACION RECONOCIDA POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

6.18 CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR LAS NECESIDADES RELATIVAS A LA FORMACION DEL PERSONAL QUE REALIZA ACTIVIDADES QUE AFECTEN A LA CALIDAD, ASI COMO DEFINIR LA FORMA EN QUE SE CUBRIRAN ESTAS NECESIDADES.

EL PERSONAL QUE REALIZA TAREAS ESPECIFICAS DENTRO DEL SISTEMA DE CALIDAD (PRODUCCION, VERIFICACION O ADMINISTRACION), DEBE ESTAR CALIFICADO CON BASE EN SU EDUCACION, ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN SUS PROCEDIMIENTOS, CODIGOS Y NORMAS. LOS ADIESTRAMIENTOS Y CALIFICACION DEL PERSONAL, DEBEN SER CONSERVADOS Y ARCHIVADOS ADECUADAMENTE. (VEASE 6.17).

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y PROPORCIONARA EL ADOCTRINAMIENTO QUE ASEGURE QUE EL PERSONAL ESTA CONSCIENTE DE SUS RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

6.19 TECNICAS ESTADISTICAS

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, PARA LAS CUALES UTILIZARA LAS TECNICAS ESTADISTICAS. ASI COMO SELECCIONAR AQUELLAS QUE SEAN APROPIADAS EN CUANTO A LOS NIVELES DE CONFIANZA PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y ACEPTACION DEL PRODUCTO, INDICANDO LAS BASES DE SELECCION.

7 BIBLIOGRAFIA

- A) API SPEC QI-1986 " SPECIFICATION FOR QUALITY PROGRAMS "
- B) ISO 8402-1986 " QUALITY-VOCABULARY "
- C) ISO 9002-1987 " QUALITY-SYSTEMS, MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN PRODUCTION AND INSTALLATION "
- D) CAN 3-Z299.1-1985 " QUALITY ASSURANCE PROGRAM CATEGORY 2 "



SECTOFI - DGN


- E) UNE 66902-86 " SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION Y A LA INSTALACION "
- F) BS 5750 PART 2 1987 "SPECIFICATION FOR MANUFACTURE AND INSTALLATION "

8 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

ESTA NORMA CONCUERDA BASICAMENTE CON LA NORMA ISO-9002 " QUALITY SYSTEMS. MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN PRODUCTION AND INSTALLATION "

MEXICO, D.F., - 3 DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS



LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA.

RGA\*EMM\*JRRB\*rep\*



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-5-1990

"SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA  
CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES"

"QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN FINAL -  
INSPECTION AND TEST"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

**NOM-CC-5-1990**

" SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA  
CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "

" QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN  
FINAL INSPECTION AND TEST "

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BABCOCK AND WILCOX DE MEXICO

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PETROLEOS MEXICANOS

TELEFONOS DE MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ( ENEP - ACATLAN )

UNIVERSIDAD LA SALLE

VIDRIO PLANO DE MEXICO

Handwritten initials: A. EP.



SECOFI - DGN

NOM-CC-5-1990

*I N D I C E*

	<i>PAGINA</i>
<i>0 INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
<i>1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION</i>	<i>1</i>
<i>2 REFERENCIAS</i>	<i>2</i>
<i>3 DEFINICIONES</i>	<i>2</i>
<i>4 RESPONSABILIDADES</i>	<i>3</i>
<i>5 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD</i>	<i>4</i>
<i>6 BIBLIOGRAFIA</i>	<i>11</i>
<i>7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES</i>	<i>11</i>

A.



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA  
 EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
 APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS  
 FINALES "

NOM-CC-5-1990

" QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE  
 IN FINAL INSPECTION AND TEST "

0 INTRODUCCION

EL PROPOSITO DE LA PRESENTE NORMA ES EL DE ORIENTAR LA INTEGRACION DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE ASEGURAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS, MEDIANTE LA INSPECCION Y PRUEBAS DE ACEPTACION.

ESTA NORMA FORMA PARTE DE UN CONJUNTO DE TRES NORMAS REFERIDAS A LOS SISTEMAS A UTILIZARSE PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. LOS MODELOS DESCRITOS EN LAS TRES NORMAS REPRESENTAN MODELOS DISTINTOS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ORGANIZATIVA QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA REGULAR LAS RELACIONES CONTRACTUALES ENTRE LAS PARTES (PROVEEDOR Y CLIENTE), ASI COMO PARA LA EVALUACION DE DICHS SISTEMAS. LAS DOS NORMAS RESTANTES SE CITAN A CONTINUACION.

NOM-CC-3 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "

NOM-CC-4 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION. "

ES PRECISO DESTACAR QUE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE ESTA NORMA Y LOS DE LAS NORMAS NOM-CC-3 Y NOM-CC-4 SON COMPLEMENTARIOS, NO CONSTITUYEN UNA ALTERNATIVA DE LOS REQUISITOS ESPECIFICOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO A QUE SE REFIERE.

AUNQUE SE PRETENDE QUE ESTA NORMA SEA APLICABLE DIRECTAMENTE, PUEDE DARSE EL CASO DE QUE, SEA NECESARIO ESTABLECER CONDICIONES ESPECIALES PARA ADECUAR EL SISTEMA A UNA SITUACION CONTRACTUAL ESPECIFICA. LA NORMA NOM-CC-2, FACILITA UNA GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MENCIONADAS CONDICIONES ESPECIALES, ASI COMO PARA SELECCIONAR EL MODELO MAS ADECUADO ENTRE LOS ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 OBJETIVO

ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA ESTABLECE LOS REQUISITOS MINIMOS QUE DEBE CUMPLIR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE UN PROVEEDOR QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE INSPECCIONAR Y EFECTUAR LAS PRUEBAS FINALES DE ACEPTACION CORRESPONDIENTES AL PRODUCTO.

Norma Oficial Mexicana NOM-CC-5-1990, 4 de Diciembre de 1990

*Handwritten signature/initials*

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó el presente Norma con fe pública en el Diario Oficial de la Federación el

**11 DIC. 1990**

Notificación electrónica:



SECOFI - DGN

LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, TIENEN EL OBJETIVO DE EVITAR DESVIACIONES EN LAS ETAPAS DE INSPECCION Y PRUEBAS FINALES, EN EL CASO DE PRODUCTOS NO CONFORMES SE BUSCA SU DETECCION, IDENTIFICACION Y SEGREGACION. ESTA NORMA SE SUSTENTA EN LOS CONCEPTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

### 1.2 CAMPO DE APLICACION

ESTA NORMA SE APLICA CUANDO:

- A) LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO YA ENCUENTRAN ESTABLECIDOS POR REFERENCIA A UN PROYECTO/DISEÑO O UNA ESPECIFICACION Y CONSEQUENTEMENTE, EL PROVEEDOR SE RESPONSABILIZA DE LA GESTION DE LA CALIDAD EN LAS ETAPAS DE INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.
- B) LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS PUEDE PONERSE DE MANIFIESTO CON SUFICIENTE CONFIANZA SI EL PROVEEDOR DEMUESTRA, EN FORMA FEHACIENTE, SU APTITUD PARA INSPECCIONAR Y EFECTUAR LAS PRUEBAS FINALES CORRESPONDIENTES.
- C) LA GUIA PARA EVALUAR LA APLICACION DE LA PRESENTE NORMA ES LA NORMA NOM-CC-7 PARTE 3, SISTEMAS DE CALIDAD: GUIA CUESTIONARIO PARA LA APLICACION DE LA NORMA NOM-CC-5.

### 2 REFERENCIAS

PARA LA CORRECTA APLICACION DE ESTA NORMA, ES NECESARIO CONSULTAR LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS VIGENTES:

- NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO "
- NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "
- NOM-CC-6 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES "
- NOM-CC-7 " SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD "
- NOM-CC-8 " SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES "

### 3 DEFINICIONES

PARA EL USO DE ESTA NORMA SON APLICABLES LA TERMINOLOGIA Y LAS DEFINICIONES CONTENIDAS EN LA NORMA NOM-CC-1.

NOTA: EL TERMINO "CONTRATO" DEBE ENTENDERSE EN SU SENTIDO MAS AMPLIO, COMO UN ACUERDO ENTRE LAS PARTES.

EP





SECOFI - DGN

4 RESPONSABILIDADES

4.1 RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE

LAS RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE SON LAS DE EVALUAR Y SELECCIONAR A SUS PROVEEDORES, FUNDAMENTANDOSE EN LA CAPACIDAD DE ESTOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

4.1.1 UNA EVALUACION DE:

- A) MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- B) IMPLANTACION DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- C) PLANES DE INSPECCION Y PRUEBA.
- D) OTROS MEDIOS DE RECURSOS DE FABRICACION O PROCESO REQUERIDOS.

4.1.2 ESPECIFICAR EN EL CONCURSO, REQUISICION O PEDIDO Y EL CONTRATO:

- A) EL ALCANCE DE LOS REQUISITOS DEL TRABAJO.
- B) LA NORMA Y ESPECIFICACIONES SOBRE EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE EL PROVEEDOR DEBE CUMPLIR PARA SATISFACER LOS REQUISITOS AL RESPECTO.
- C) LA RASTREABILIDAD DESEADA.
- D) LA NORMA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADA A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS REQUERIDOS POR EL CLIENTE.
- E) LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE SE APLICAN A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO.
- F) LA DOCUMENTACION QUE SERA ENTREGADA AL CLIENTE Y LA RETENIDA POR EL PROVEEDOR, ASI COMO EL PERIODO DE TIEMPO DE CONSERVACION DE ESTOS DOCUMENTOS.

4.1.3 EFECTUAR AUDITORIAS DE PRODUCTO Y/O DE SISTEMA, DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA COMPROBAR QUE EL PROVEEDOR TRABAJA CONFORME A LO ESTABLECIDO (VEASE NOM-CC-8).

4.1.4 EVALUAR EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN FUNCION DE LOS PRODUCTOS QUE NORMALMENTE FABRICA; TOMANDO EN CONSIDERACION LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO SOLICITADO.

4.1.5 CONVENIR CON EL PROVEEDOR LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS PARA EL PRODUCTO AL FORMALIZAR EL CONTRATO Y ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS

EP



SECOFI - DGN

4.2 RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR.

LAS RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR SON:

- A) SATISFACER LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN EL CONTRATO.
- B) DESARROLLAR, IMPLANTAR Y MANTENER EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ESPECIFICADO POR ESTA NORMA, ASI COMO, LO ESPECIFICADO EN EL CONTRATO.
- C) DAR FACILIDADES AL CLIENTE PARA QUE EVALUE LOS RECURSOS Y EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA, SIN HABER NECESIDAD DE TENER ESTABLECIDO FORMALMENTE CONTRATO ALGUNO. TAMBIEN PARA QUE VERIFIQUE LA CALIDAD Y AUDITE EL SISTEMA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO Y LA ESPECIFICACION SOBRE EL SISTEMA DE CALIDAD CORRESPONDIENTE.
- D) EN EL CASO EN QUE EL CLIENTE SUMINISTRE INSUMOS PARA EL PROCESO, EL PROVEEDOR DEBE CERTIFICAR QUE ESTOS CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS, QUE SON CONSISTENTES CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO FINAL Y AVISAR AL CLIENTE QUE LAS NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS HAN SIDO CONVENIENTEMENTE TRATADAS.

4.3 REQUISITOS REGULATORIOS

LOS PRODUCTOS O SERVICIOS DEBEN CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS Y DISPOSICIONES LEGALES, QUE LE SEAN APLICABLES, AUN SI ESTOS NO SE MENCIONAN EN EL CONTRATO.

5 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

5.1 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA

5.1.1 POLITICA DE CALIDAD

LA DIRECCION EN LA EMPRESA PROVEEDORA, DEBE DEFINIR Y ESTABLECER POR ESCRITO SU POLITICA DE CALIDAD Y SUS OBJETIVOS EN ESTE CAMPO. DEBE ASEGURARSE DE QUE SU POLITICA ES ENTENDIDA, APLICADA, MANTENIDA Y ACTUALIZADA EN TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACION.

5.1.2 ORGANIZACION:

5.1.2.1 RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD

EL PROVEEDOR DEBE DEFINIR DE MANERA DOCUMENTADA, LAS RESPONSABILIDADES, LA AUTORIDAD Y LAS RELACIONES ENTRE TODO EL PERSONAL QUE GESTIONA, REALIZA Y VERIFICA CUALQUIER ACTIVIDAD QUE INFLUYE SOBRE LA REALIZACION DE LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

EP.



SECOFI - DGN

5.1.2.2 RECURSOS Y PERSONAL DE VERIFICACION

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LAS CONDICIONES ADECUADAS Y PROPORCIONAR LOS RECURSOS SUFICIENTES PARA LLEVAR A CABO LAS VERIFICACIONES (VEASE 5.12).

LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACION DEBEN INCLUIR LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES. LAS VERIFICACIONES Y AUDITORIAS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBEN LLEVARSE A CABO POR PERSONAL INDEPENDIENTE DEL QUE TIENE RESPONSABILIDAD DE REALIZAR CADA ETAPA.

5.1.2.3 REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

LA DIRECCION DE LA EMPRESA PROVEEDORA DEBE DESIGNAR A UN RESPONSABLE QUE DE MANERA INDEPENDIENTE A OTRAS RESPONSABILIDADES, POSEA LA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD SUFICIENTES PARA ASEGURAR QUE LOS REQUISITOS DE LA PRESENTE NORMA SON IMPLANTADOS, MANTENIDOS Y ACTUALIZADOS

5.1.2.4 REPRESENTANTE DEL CLIENTE

EL CLIENTE DEBE DESIGNAR UN REPRESENTANTE PROPIO O EXTERNO, ESTE ULTIMO DEBE ESTAR ACREDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS, CON EL FIN DE ASEGURARSE QUE ES EFECTIVO EL SISTEMA DE CALIDAD ESTABLECIDO PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA. EL PROVEEDOR DARA AL REPRESENTANTE DEL CLIENTE LAS FACILIDADES QUE SE REQUIERAN PARA CUMPLIR SU COMETIDO.

5.1.3 REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD POR LA DIRECCION

EL SISTEMA DE CALIDAD ADOPTADO PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA, DEBE SER REVISADO SISTEMATICAMENTE POR LA DIRECCION, A INTERVALOS APROPIADOS U PREESTABLECIDOS POR LA MISMA PARA ASEGURAR QUE MANTIENE CONSTANTEMENTE SU EFICACIA Y ADECUACION. LOS INFORMES DE CADA REVISION DEBEN SER ARCHIVADOS CONVENIENTEMENTE.

5.2 SISTEMA DE CALIDAD

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, MANTENER Y ACTUALIZAR UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DOCUMENTADO Y EFICIENTE, COMO UNA MANERA DE CONSTATAR QUE EL PRODUCTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LAS ETAPAS DE INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE CONTEMPLAR: EL PLAN GENERAL DE CALIDAD, LOS PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS, ESPECIFICACIONES, INSTRUCTIVOS Y DIBUJOS, PARA QUE SE EJECUTEN LAS ACTIVIDADES CORRECTAMENTE EN LAS AREAS DE LA EMPRESA.

EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR:

- A) LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD, EN CONCORDANCIA CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA.



SECOFI - DGN

B) LA APLICACION EFECTIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y DE LAS INSTRUCCIONES DOCUMENTADAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

NOTA: PARA SATISFACER LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA, SE DEBEN CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES:

- PREPARACION DE LOS PLANES DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- CONTAR CON LOS EQUIPOS DE CONTROL, DE PROCESO Y DE INSPECCION, ASI COMO DE LAS INSTALACIONES O RECURSOS DE PRODUCCION NECESARIOS PARA CONSEGUIR LA CALIDAD REQUERIDA.
- CUANDO SEA CONVENIENTE, ACTUALIZAR LAS ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION Y DE PRUEBA, INCLUSIVE EL USO DE NUEVOS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS.
- CONTRATACION Y CAPACITACION DE LOS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS.
- EL RECONOCIMIENTO CON ANTELACION DE LAS LIMITACIONES DE CAPACIDAD DE MEDICION.
- LA DEFINICION DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO.
- LA COMPATIBILIDAD ENTRE EL PROCESO DE PRODUCCION, LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION Y PRUEBA Y LA DOCUMENTACION APLICABLE.
- LA PREPARACION Y ESTABLECIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD (VEASE 5.11).

5.2.1 MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

EL PLAN GENERAL DE CALIDAD DEBE SER DESCRITO DENTRO DE UN MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CUYA EMISION Y MODIFICACIONES POSTERIORES DEBEN SER CONTROLADAS.

INCLUIR COMO MINIMO DENTRO DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, LOS SIGUIENTES PUNTOS.

- A) IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACION, LOS RECURSOS Y LOS PRODUCTOS CUBIERTOS POR EL PLAN GENERAL DE CALIDAD.
- B) LAS RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION, LA ORGANIZACION Y LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA SECCION 5.1. INCLUYENDO LAS RESPONSABILIDADES Y RELACIONES ENTRE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS CON LA INSPECCION Y PRUEBA FINAL DEL PRODUCTO.
- C) DESCRIPCION BREVE Y CLARA DE LAS POLITICAS Y PRINCIPIOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SERAN APLICADOS POR EL PROVEEDOR Y QUE CUBRAN LOS REQUISITOS BASICOS DE ESTA NORMA.

EP



SECOFI - DGN

- D) UN CUADRO DE REFERENCIA CON TODOS LOS PROCEDIMIENTOS ESPECIFICADOS EN LA SECCION 5.2.2.
- E) UNA SECCION PARA LA AUTORIZACION, LA REVISION Y EL CONTROL DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS (VER 5.2.2).

5.2.2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE DOCUMENTAR, IMPLANTAR Y MANTENER LOS PROCEDIMIENTOS PARA PLANEAR Y CONTROLAR COMO MINIMO, LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- A) REVISION DEL CONTRATO.
- B) CONTROL DE DOCUMENTACION.
- C) IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD.
- D) INSPECCION Y PRUEBAS.
- E) EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA.
- F) ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA.
- G) PRODUCTOS NO CONFORMES.
- H) MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA.
- I) REGISTROS DE CALIDAD.
- J) CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
- K) TECNICAS ESTADISTICAS.

DOCUMENTAR TODOS LOS PROCEDIMIENTOS INDICANDO SU PROPOSITO, ALCANCE Y LA INFORMACION NECESARIA, PARA DESARROLLAR LA ACTIVIDAD, INCLUYENDO LOS FORMATOS A UTILIZAR.

INTEGRAR EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES EN DOCUMENTOS QUE FACILITEN SU MANEJO Y QUE EN CONJUNTO CONFORMEN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

MANTENER ACTUALIZADO EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA Y CONFORME SEA NECESARIO, EFECTUAR LAS MODIFICACIONES A LOS PROCEDIMIENTOS QUE LO AMERITEN.

5.2.3 MANUAL OPERATIVO (INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS).

SE DEBEN ESTABLECER CONTROLES DOCUMENTADOS PARA ASEGURAR QUE LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN LA SECCION 5 DE ESTA NORMA, SE EFECTUAN DE ACUERDO CON LA EDICION MAS RECIENTE DE

EP.



SECOFI - DGN

INSTRUCCIONES, ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS.

NOTA: ESTA DOCUMENTACION NO DEBE INTEGRARSE EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

LAS INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS, PLANOS Y DIBUJOS, DEBEN SER CONTROLADOS PARA ASEGURAR QUE ESTOS, INCLUSO SUS MODIFICACIONES, ESTEN APROBADOS, SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN EL LUGAR DE TRABAJO Y SE APLIQUEN ADECUADAMENTE.

LA ASIGNACION DE LA RESPONSABILIDAD PARA LA APROBACION DE ESTOS DOCUMENTOS, SE DEBE ESPECIFICAR EN EL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

5.2.4 PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS

EL PROVEEDOR DEBE PLANEAR Y DOCUMENTAR LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION VERIFICACION Y PRUEBAS. CUANDO EL CLIENTE LO SOLICITE, EL PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS, SE REALIZARA PARA CADA CONTRATO, DEFINIENDOSE LA PARTICIPACION DEL CLIENTE PARA VERIFICAR LA CALIDAD.

5.3 REVISION DE CONTRATO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISION DE CONTRATOS Y LA COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES QUE DE ELLOS SE DERIVAN, CADA CONTRATO DEBE SER REVISADO POR EL PROVEEDOR PARA ASEGURAR QUE:

- A) LOS REQUISITOS ESTAN DEFINIDOS Y DOCUMENTADOS
- B) CUALQUIER REQUISITO DEL CONTRATO QUE DIFIERA DE LOS QUE FIGURAN EN LA OFERTA, SEA RESUELTO.
- C) ESTA EN CONDICIONES DE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL CONTRATO.

NOTA: SE DEBEN COORDINAR LAS ACTIVIDADES DE REVISION DE CONTRATO, LAS RELACIONES Y COMUNICACIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL CLIENTE. EN CADA REVISION DE CONTRATO SE EMITIRA UN INFORME QUE SERA ARCHIVADO Y CONSERVADO PARA REFERENCIA.

5.4 CONTROL DE LA DOCUMENTACION

5.4.1 APROBACION Y DISTRIBUCION DE DOCUMENTOS

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR LOS DOCUMENTOS Y DATOS QUE SE RELACIONEN CON LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA. PARA ASEGURAR QUE SON IDONEOS Y ADECUADOS, ESTOS DOCUMENTOS DEBEN SER REVISADOS Y APROBADOS POR EL PERSONAL AUTORIZADO ANTES DE SU EMISION Y DISTRIBUCION. ESTE CONTROL DEBE ASEGURAR QUE:



SECOFI - DGN

- A) SE REALIZA LA DISTRIBUCION OPORTUNA DE LOS DOCUMENTOS, DE MANERA QUE ESTOS SE ENCUENTREN DISPONIBLES EN TODOS LOS PUNTOS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO EFECTIVO DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) LA DOCUMENTACION OBSOLETA SE RETIRA EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ESPECIALMENTE DE LOS PUNTOS MENCIONADOS EN EL INCISO ANTERIOR.

5.5 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO

LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES SE IDENTIFICARAN MEDIANTE ETIQUETAS, MARCAS O CUALQUIER OTRO METODO QUE SE CREA CONVENIENTE. ESTA IDENTIFICACION QUEDARA ASENTADA EN LOS REGISTROS DE CALIDAD CORRESPONDIENTES (VEASE 5.11).

5.6 INSPECCION Y PRUEBAS

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES, DEBEN EXIGIR QUE SE HAYAN REALIZADO CON RESULTADOS SATISFACTORIOS, TANTO LA INSPECCION DE RECIBO, COMO LAS INSPECCIONES DE PROCESO PREESTABLECIDAS, ANTES DE REALIZAR LA INSPECCION FINAL.

EL PROVEEDOR DEBE LLEVAR A CABO TODAS LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS, HASTA COMPLETAR LA EVIDENCIA DE QUE EL PRODUCTO FINAL CUMPLE LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS.

NINGUN PRODUCTO DEBE SER DESPACHADO HASTA QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y EN LOS PROCEDIMIENTOS, HAYAN SIDO SATISFACTORIAMENTE TERMINADAS Y LOS DATOS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS ESTEN DISPONIBLES Y APROBADOS.

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y RETENER LOS PRODUCTOS NO CONFORMES.

5.6.1 REGISTROS DE INSPECCION Y PRUEBAS

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y MANTENDRA ACTUALIZADOS LOS REGISTROS QUE COMPRUEBEN QUE EL PRODUCTO HA PASADO LA INSPECCION Y/O PRUEBAS DE ACUERDO CON EL CRITERIO DE ACEPTACION ESTABLECIDO (VEASE 5.1).

5.7 EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS

PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR, VERIFICAR, CALIBRAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBAS, YA SEAN PROPIOS O AJENOS.

TODO EL EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA UTILIZADO EN LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES, DEBE CALIBRARSE Y AJUSTARSE CON REFERENCIA A PATRONES CERTIFICADOS QUE TENGAN UNA RELACION VALIDA Y DIRECTA CON PATRONES NACIONALES O INTERNACIONALES.

Handwritten signature or initials on the left margin.



SECOFI - DGN  
LOS INFORMES Y CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA, SE ARCHIVARAN Y CONSERVARAN DURANTE UN PERIODO ESTABLECIDO.

#### 5.8 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS

EL ESTADO DE LA INSPECCION Y PRUEBA, DEBE SER IDENTIFICADO MEDIANTE EL USO DE ETIQUETAS, ESTAMPILLAS, MARCAS, HOJAS DE RUTA, REGISTROS DE INSPECCION, REGISTROS INFORMATICOS, ZONAS FISICAS SEÑALADAS O CUALQUIER OTRO MEDIO ADECUADO, EL CUAL INDIQUE LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO, DERIVADA DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS EFECTUADAS.

EN LOS REGISTROS Y DOCUMENTOS SE IDENTIFICARA AL RESPONSABLE DE LAS INSPECCIONES Y DE LA LIBERACION DE LOS PRODUCTOS CONFORMES.

#### 5.9 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y MANTENER ACTUALIZADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO CONFORME, NO SEA UTILIZADO O INSTALADO INDEBIDA O INADVERTIDAMENTE. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN ESTABLECER EL CONTROL, LA IDENTIFICACION, LA DOCUMENTACION, LA EVALUACION, LA SEGREGACION Y EL TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES, ASI COMO LA NOTIFICACION DE LA DECISION TOMADA A LOS DEPARTAMENTOS Y/O SUBCONTRATISTAS A LOS QUE PUDIERAN AFECTAR.

#### 5.10 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER, DOCUMENTAR, MANTENER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA MANEJAR, ALMACENAR, EMPACAR Y ENTREGAR EL PRODUCTO, DESPUES DE CUMPLIDAS LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTECCION NECESARIOS, PARA ASEGURAR QUE SE MANTIENE HASTA LA ENTREGA, LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DESPUES DE INSPECCIONADOS Y PROBADOS. SI ASI LO ESPECIFICA EL CONTRATO, LA PRODUCCION DEBE EXTENDERSE HASTA LA ENTREGA EN SU DESTINO.

#### 5.11 REGISTROS DE CALIDAD

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y MANTENDRA PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION, LA CLASIFICACION, LA CODIFICACION, ASI COMO PARA ARCHIVAR, CONSERVAR Y MANTENER DISPONIBLES LOS DOCUMENTOS O INFORMES REFERENTES A LA CALIDAD.

TODOS LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN SER REPRODUCIBLES, LEGIBLES E IDENTIFICABLES CON EL PRODUCTO AL QUE SE REFIEREN. LOS REGISTROS DE CALIDAD ESTARAN A DISPOSICION DEL CLIENTE O DE SU REPRESENTANTE Y DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, DURANTE UN PERIODO DE TIEMPO CONVENIDO.

#### 5.12 CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

EL PROVEEDOR DEBE ESTABLECER Y ACTUALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR LAS NECESIDADES RELATIVAS A LA FORMACION DEL

*Handwritten signature or initials.*





NOM-CC-5-1990  
11/11

SECOFI - DGN

PERSONAL QUE REALIZA ACTIVIDADES QUE AFECTEN A LA CALIDAD, ASI COMO DEFINIR LA FORMA EN QUE SE CUBRIRAN ESTAS NECESIDADES. EL PERSONAL QUE REALIZA TAREAS ESPECIFICAS DENTRO DEL SISTEMA DE CALIDAD (PRODUCCION, VERIFICACION O ADMINISTRACION), DEBE ESTAR CALIFICADO CON BASE EN SU EDUCACION, ENTRENAMIENTO Y/O EXPERIENCIA, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN SUS PROCEDIMIENTOS, CODIGOS Y NORMAS. LOS DOCUMENTOS RELATIVOS A LA FORMACION (ADDOCTRINAMIENTO, CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO) Y CALIFICACION DEL PERSONAL, DEBEN SER CONSERVADOS Y ARCHIVADOS ADECUADAMENTE (VEASE 5.11).

EL PROVEEDOR ESTABLECERA Y PROPORCIONARA EL ADDOCTRINAMIENTO QUE ASEGURE QUE EL PERSONAL ESTA CONSCIENTE DE SUS RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS EN EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

5.13 TECNICAS ESTADISTICAS

EL PROVEEDOR DEBE IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, PARA LAS CUALES UTILIZARA LAS TECNICAS ESTADISTICAS. ASI COMO SELECCIONAR AQUELLAS QUE SEAN APROPIADAS EN CUANTO A LOS NIVELES DE CONFIANZA PARA VERIFICAR Y MONITOREAR LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES, INDICANDO LAS BASES DE SELECCION.

6 BIBLIOGRAFIA

API SPEC Q1-1986 " SPECIFICATION FOR QUALITY PROGRAMS "

ISO 8402-1986 " QUALITY - VOCABULARY "

ISO 9003-1987 " QUALITY SYSTEMS - MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN FINAL INSPECTION AND TEST ".

CAN 3-Z299. 1-1985 " QUALITY ASSURANCE PROGRAM CATEGORY 4 "

UNE 66903-86 " SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y A LOS ENSAYOS FINALES ".

BS 5750 PART 3 1987 " SPECIFICATION FOR FINAL INSPECTION AND TEST ".

7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

ESTA NORMA CONCUERDA BASICAMENTE CON LA NORMA ISO 9003-1987 " QUALITY SYSTEMS. MODEL FOR QUALITY ASSURANCE IN FINAL INSPECTION AND TEST ".

MEXICO, D. F., A - 3 DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-6-1990

"SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE  
UN SISTEMA DE CALIDAD.  
DIRECTRICES GENERALES"

"QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY SYSTEMS  
ELEMENTS. GENERAL GUIDELINES"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

*NOM-CC-6-1990*

*" SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y  
ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD.  
DIRECTRICES GENERALES "*

*QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY  
SYSTEMS ELEMENTS. GENERAL GUIDELINES".*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

27  
12



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BARCOCK AND WILCOX DE MEXICO

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PETROLEOS MEXICANOS

TELEFONOS DE MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ( ENEP - ACATLAN )

UNIVERSIDAD LA SALLE

VIDRIO PLANO DE MEXICO

ET.



SECOFI - DGN

## I N D I C E

	PAGINA
0 INTRODUCCION	1
1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	3
2 REFERENCIAS	3
3 DEFINICIONES	4
4 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA	4
5 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	5
6 CONSIDERACIONES SOBRE LOS COSTOS DE CALIDAD	12
7 CALIDAD EN RELACION CON EL MERCADO	15
8 CALIDAD EN EL PROYECTO / DISEÑO	16
9 CALIDAD EN LAS ADQUISICIONES (COMPRAS)	21
10 CALIDAD EN LA PRODUCCION	25
11 CONTROL DE LA PRODUCCION	26
12 VERIFICACION DEL PRODUCTO	28
13 CONTROL DE LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA	29
14 NO CONFORMIDADES	31
15 ACCIONES CORRECTIVAS	32
16 MANEJO Y FUNCIONES POSTERIORES A LA PRODUCCION	34
17 DOCUMENTACION Y REGISTROS SOBRE LA CALIDAD	36
18 PERSONAL	37
19 SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD LEGAL DERIVADA DEL PRODUCTO	39
20 USO DE METODOS ESTADISTICOS	39
21 BIBLIOGRAFIA	40
22 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	41

EMP.



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
**"SISTEMAS DE CALIDAD-GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES"**

NOM-CC-6-1990

**QUALITY SYSTEMS - QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY SYSTEMS ELEMENTS. GENERAL GUIDELINES".**

**0 INTRODUCCION**

**0.1 GENERALIDADES**

EL INTERES PRIMORDIAL DE CUALQUIER EMPRESA U ORGANIZACION, DEBE SER LA CALIDAD DE SUS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS.

CON EL OBJETO DE QUE UNA EMPRESA TENGA EXITO, DEBE OFRECER PRODUCTOS Y/O SERVICIOS QUE:

- A) SATISFAGAN UNA NECESIDAD, UN USO O UN PROPOSITO BIEN DEFINIDO.
- B) SATISFAGAN LAS EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS.
- C) CUMPLAN CON LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES.
- D) CUMPLAN CON LOS REQUISITOS LEGALES Y DE OTRO TIPO, QUE DICTE LA SOCIEDAD.
- E) SEAN COMERCIALIZABLES A PRECIOS COMPETITIVOS
- F) SE OBTENGAN A UN COSTO QUE OFREZCAN BENEFICIO

**0.2 METAS DE ORGANIZACION**

PARA ALCANZAR SUS OBJETIVOS, LA EMPRESA DEBE ORGANIZARSE, POR SI MISMA, DE TAL MANERA QUE LOS FACTORES HUMANOS, TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS QUE AFECTAN A LA CALIDAD DE SUS PRODUCTOS Y SERVICIOS, ESTEN BAJO CONTROL. TODO ESTE CONTROL DEBE SER ORIENTADO HACIA LA REDUCCION, ELIMINACION Y LO MAS IMPORTANTE, LA PREVENCION DE LAS DEFICIENCIAS DE CALIDAD.

LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBE SER DESARROLLADA E IMPLANTADA CON EL PROPOSITO DE REALIZAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS EN LAS POLITICAS DE CALIDAD DE LA EMPRESA.

CADA ELEMENTO (O REQUISITO) DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, VARIARA EN IMPORTANCIA DE UN TIPO DE ACTIVIDAD A OTRA Y DE UN PRODUCTO O SERVICIO, A OTRO.

CON EL FIN DE ALCANZAR LA MAXIMA EFECTIVIDAD Y DE SATISFACER LAS EXPECTATIVAS DEL CLIENTE, ES NECESARIO QUE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, SEA ADECUADA AL TIPO DE ACTIVIDAD Y AL PRODUCTO O SERVICIO OFRECIDO.

**0.3 CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES EMPRESA-USUARIO**

LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD TIENE DOS ASPECTOS INTERRELACIONADOS:

Propiedad y responsabilidad de la Secretaría de Comercio Exterior y Fomento Industrial

Handwritten initials and marks.

Referencias

La Secretaría General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma en el momento de la Sesión Oficial de la Federación el

**11 DIC. 1990**

Revisión sucesiva:



## SECOFI-DGN

A) NECESIDADES E INTERESES DE LA EMPRESA (PROVEEDOR). PARA LA EMPRESA HAY UNA OBLIGACION NECESARIA PARA LOGRAR Y MANTENER LA CALIDAD DESEADA A UN COSTO OPTIMO; EL CUMPLIMIENTO DE ESTE ASPECTO DE CALIDAD, ESTA RELACIONADO A LA PLANEACION Y USO EFICIENTE DE LA TECNOLOGIA Y LA CAPACIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES DE LA EMPRESA.

B) NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL USUARIO (CLIENTE). PARA EL CONSUMIDOR EXISTE LA NECESIDAD DE CONFIAR EN LA CAPACIDAD DE LA COMPANIA, PARA ENTREGAR UN PRODUCTO DE LA CALIDAD DESEADA, ASI COMO DE MANTENER CONSISTENTEMENTE ESTA CALIDAD.

CADA UNO DE ESTOS ASPECTOS DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, REQUIERE DE LA EVIDENCIA OBJETIVA EN FORMA DE INFORMACION Y DATOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL SISTEMA Y LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA.

0.4 RIESGOS, COSTOS Y BENEFICIOS

0.4.1 GENERALIDADES

LAS CONSIDERACIONES DE COSTOS, RIESGOS Y BENEFICIOS, TIENEN UNA GRAN IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA Y PARA EL USUARIO. ESTAS CONSIDERACIONES SON ASPECTOS PROPIOS DE LA MAYORIA DE LOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS, SUS EFECTOS Y RAMIFICACIONES POSIBLES, SE MENCIONAN EN LOS PUNTOS 0.4.2 A 0.4.4.

0.4.2 CONSIDERACIONES DE RIESGO

0.4.2.1 PARA LA EMPRESA

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES DE RIESGO EN RELACION CON LA PRODUCCION DEFICIENTE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS, TALES COMO: PERDIDA DE IMAGEN O REPUTACION, PERDIDA DE MERCADO, QUEJAS, DEMANDAS, RECLAMACIONES, RESPONSABILIDADES, DERROCHE DE RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.

0.4.2.2 PARA EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES DE RIESGO, TALES COMO: AQUELLOS RELACIONADOS A LA SALUD Y SEGURIDAD DE LA GENTE, INSATISFACCION CON EL USO DEL PRODUCTO O SERVICIO, DISPONIBILIDAD QUEJAS Y PERDIDA DE CONFIANZA.

0.4.3 CONSIDERACIONES DE COSTO

0.4.3.1 PARA LA EMPRESA

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES DE LOS COSTOS DEBIDOS A DEFICIENCIAS DE DISEÑO Y COMERCIALIZACION, INCLUYENDO MATERIALES INSATISFATORIOS, TRABAJOS, REPARACIONES, REEMPLAZO, REPROCESOS, PERDIDAS DE PRODUCCION, GARANTIAS Y REPARACIONES EN CAMPO.



SECOFI - DGN

0.4.3.2 PARA EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, COSTOS DE ADQUISICION, OPERACION, MANTENIMIENTO, REPARACION, TIEMPOS DE INACTIVIDAD, COSTOS DE REPARACION Y POSIBLES COSTOS DE DESECHO.

0.4.4 CONSIDERACIONES DE BENEFICIO

0.4.4.1 PARA LA EMPRESA

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES PARA INCREMENTAR EL APROVECHAMIENTO Y PARTICIPACION EN EL MERCADO.

0.4.4.2 PARA EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

DEBE CONOCER LAS CONSIDERACIONES PARA REDUCCION DE COSTOS, MEJORAMIENTO DE APTITUDES DE USO, INCREMENTO DE SATISFACCION Y AUMENTO DE CONFIANZA.

0.4.5 CONCLUSION

UN SISTEMA EFECTIVO DE GESTION DE CALIDAD DEBE SER DISENADO PARA SATISFACER LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LOS CONSUMIDORES, SIN DEJAR DE PROTEGER LOS INTERESES DE LA COMPANIA. UN SISTEMA DE CALIDAD BIEN ESTRUCTURADO, ES UN VALIOSO RECURSO DE DIRECCION EN LA OPTIMIZACION Y CONTROL DE LA CALIDAD, EN RELACION CON LAS CONSIDERACIONES DE RIESGO, COSTO Y BENEFICIO.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA DESCRIBE LOS ELEMENTOS BASICOS POR MEDIO DE LOS CUALES UN SISTEMA DE CALIDAD PUEDE SER DESARROLLADO E IMPLANTADO.

LA SELECCION DE LOS ELEMENTOS APROPIADOS CONTENIDOS EN ESTA NORMA Y LA EXTENSION EN QUE SON ADOPTADOS Y APLICADOS POR UNA EMPRESA DEPENDERA DE FACTORES TALES COMO: MERCADO, NATURALEZA DEL PRODUCTO, PROCESO DE PRODUCCION Y NECESIDADES DEL CONSUMIDOR.

NOTA: ESTA NORMA NO PRETENDE SER UNA LISTA DE VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD, SOLO PRESENTA LAS DIRECTRICES GENERALES DE UN SISTEMA DE CALIDAD.

2 REFERENCIAS

PARA LA CORRECTA APLICACION DE ESTA NORMA, ES NECESARIO CONSULTAR LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS VIGENTES:

NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO "

NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "





## SECOFI - DGN

- NOM-CC-3 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "
- NOM-CC-4 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION "
- NOM-CC-5 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "
- NOM-CC-7 " SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD "
- NOM-CC-8 " SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES "

## 3 DEFINICIONES

PARA LOS PROPOSITOS DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA, SON APLICABLES LAS DEFINICIONES DADAS EN LA NOM-CC-1.

## 4 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA

## 4.1 GENERALIDADES

LA RESPONSABILIDAD DE COMPROMETERSE CON UNA POLITICA DE CALIDAD, LA DEFINICION, IMPLANTACION Y CONSERVACION DE ESTA, CORRESPONDE A LOS MAS ALTOS NIVELES DE LA DIRECCION. LA GESTION DE CALIDAD ES UN ASPECTO DE LA FUNCION COMPLETA DE GESTION, LA CUAL DETERMINA E IMPLANTA LA POLITICA DE CALIDAD.

## 4.2 POLITICA DE CALIDAD

LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE DESARROLLAR Y ESTABLECER SU POLITICA CORPORATIVA DE CALIDAD. ESTA POLITICA DEBE SER CONSISTENTE CON OTRAS POLITICAS DE LA EMPRESA. LA DIRECCION DEBE TOMAR TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ASEGURAR QUE LA POLITICA CORPORATIVA DE CALIDAD ES ENTENDIDA, IMPLANTADA Y MANTENIDA ADECUADAMENTE.

## 4.3 OBJETIVOS DE CALIDAD

4.3.1 EN LO REFERENTE A LA POLITICA CORPORATIVA DE CALIDAD, LA DIRECCION DEBE DEFINIR LOS OBJETIVOS PERTENECIENTES A LOS ELEMENTOS CLAVE DE CALIDAD, TALES COMO APTITUD PARA EL USO, OPERACION, SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD ENTRE OTROS.

4.3.2 EL CALCULO Y EVALUACION DE LOS COSTOS ASOCIADOS CON TODOS LOS OBJETIVOS Y ELEMENTOS DE CALIDAD, SIEMPRE DEBEN SER UNA CONSIDERACION IMPORTANTE, CON EL FIN DE OPTIMIZAR.

4.3.3 DONDE SEA NECESARIO, LOS NIVELES APROPIADOS DE DIRECCION DEBEN DEFINIR LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS DE CALIDAD QUE SEAN CONGRUENTES CON LA POLITICA CORPORATIVA DE CALIDAD, ASI COMO CON OTROS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE LA EMPRESA.



4.4 SISTEMA DE CALIDAD  
SECOFI - DGN

4.4.1 UN SISTEMA DE CALIDAD ES LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, LAS RESPONSABILIDADES, LOS PROCEDIMIENTOS, LOS PROCESOS Y LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO LA GESTION DE LA CALIDAD.

4.4.2 LA DIRECCION DEBE DESARROLLAR, ESTABLECER E IMPLANTAR UN SISTEMA DE CALIDAD, MEDIANTE EL CUAL LAS POLITICAS Y OBJETIVOS ESTABLECIDOS, PODRAN SER REALIZADOS.

4.4.3 EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE SER ESTRUCTURADO Y ADAPTADO AL TIPO DE TRABAJO PARTICULAR DE LA EMPRESA Y ORGANIZACION, TOMANDOSE EN CONSIDERACION LOS ELEMENTOS APROPIADOS DESCRITOS EN ESTA NORMA.

4.4.4 LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD DEBE FUNCIONAR DE TAL MANERA QUE PROPORCIONE LA CONFIANZA CONVENIENTE DE QUE:

- A) EL SISTEMA ES EFECTIVO Y ES COMPRENDIDO ADECUADAMENTE.
- B) LOS PRODUCTOS O SERVICIOS SATISFACEN REALMENTE LAS EXPECTATIVAS DE LOS CONSUMIDORES.
- C) EL ENFASIS ES DADO A LA PREVENCION MAS QUE DEPENDER DE LA DETECCION DESPUES DE LA OCURRENCIA.

5 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

5.1 CICLO DE LA CALIDAD

5.1.1 EL SISTEMA DE CALIDAD GENERALMENTE SE APLICA E INTERACTUA EN TODAS LAS ACTIVIDADES RELATIVAS A LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO EXISTIENDO UNA INFLUENCIA MUTUA ENTRE ELLAS. ESTE INVOLUCRA TODAS LAS FASES, DESDE LA IDENTIFICACION INICIAL HASTA LA SATISFACCION FINAL DE LOS REQUISITOS Y EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS. ESTAS FASES Y ACTIVIDADES PUEDEN INCLUIR LOS SIGUIENTES:

- A) MERCADOTECNIA E INVESTIGACION DE MERCADO.
- B) DISEÑO/ESPECIFICACIONES DE INGENIERIA Y DESARROLLO DEL PRODUCTO.
- C) ADQUISICIONES.
- D) PLANEACION Y DESARROLLO DE PROCESOS.
- E) PRODUCCION.
- F) INSPECCION Y PRUEBAS.
- G) EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO.
- H) DISTRIBUCION Y VENTAS.
- I) INSTALACION Y OPERACION.



## SECOFI - DGN

- J) ASISTENCIA TECNICA Y MANTENIMIENTO.
- K) DISPOSICION DESPUES DEL USO.

COMO UNA REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL CICLO DE LA CALIDAD, LA CUAL ES SIMILAR EN CONCEPTO A LA ESPIRAL DE LA CALIDAD, SE PRESENTA LA FIGURA 1.

5.1.2 EN EL CONTEXTO DE LAS ACTIVIDADES QUE INTERACTUAN DENTRO DE UNA EMPRESA, LAS ACTIVIDADES DE ESTUDIOS DE MERCADO Y PROYECTO/DISEÑO, DEBEN ENFATIZARSE PARA:

- A) DEFINIR, DETERMINAR Y SATISFACER LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE Y LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO.
- B) PROPORCIONAR LOS CONCEPTOS Y DATOS BASE INCLUYENDO LA INFORMACION DEDUCIDA DE LA EXPERIENCIA PARA DEFINIR LAS ESPECIFICACIONES Y OBTENER UN PRODUCTO O SERVICIO A UN COSTO OPTIMO.

## 5.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CALIDAD

## 5.2.1 GENERALIDADES

LA DIRECCION ES LA PRINCIPAL RESPONSABLE PARA ESTABLECER LA POLITICA Y LOS OBJETIVOS DE CALIDAD Y DE TOMAR DECISIONES REFERENTES AL INICIO, DESARROLLO, IMPLANTACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD.

## 5.2.2 RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DE CALIDAD

LAS ACTIVIDADES QUE CONTRIBUYEN A LA CALIDAD, YA SEA DIRECTA O INDIRECTAMENTE, DEBEN SER IDENTIFICADAS Y DOCUMENTADAS, TOMANDOSE LAS SIGUIENTES ACCIONES:

- A) DEFINIR EXPLICITAMENTE LAS RESPONSABILIDADES GENERALES Y ESPECIFICAS DE CALIDAD.
- B) ESTABLECER CLARAMENTE LA DELEGACION DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD EN CADA ACTIVIDAD QUE CONTRIBUYE A LA CALIDAD. ESTA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD DEBEN SER SUFICIENTES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ASIGNADOS, CON LA EFICIENCIA DESEADA.
- C) DEFINIR EL CONTROL DE INTERFASES Y LAS MEDIDAS DE COORDINACION ENTRE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES.
- D) LA DIRECCION PUEDE OPTAR POR DELEGAR LA RESPONSABILIDAD PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD INTERNO Y EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EXTERNO, CUANDO LO CONSIDERE NECESARIO; LAS PERSONAS ASI DELEGADAS DEBEN SER INDEPENDIENTES DE LAS ACTIVIDADES SOBRE LAS QUE ACTUAN.
- E) EN LA ORGANIZACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD BIEN ESTRUCTURADO Y EFECTIVO, SE DEBE PONER ENFASIS EN LA IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS DE CALIDAD ACTUALES Y POTENCIALES Y PONER EN PRACTICA LAS MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS CORRESPONDIENTES.



SECOFI - DGN

MOM-CC-6-1990  
7/41

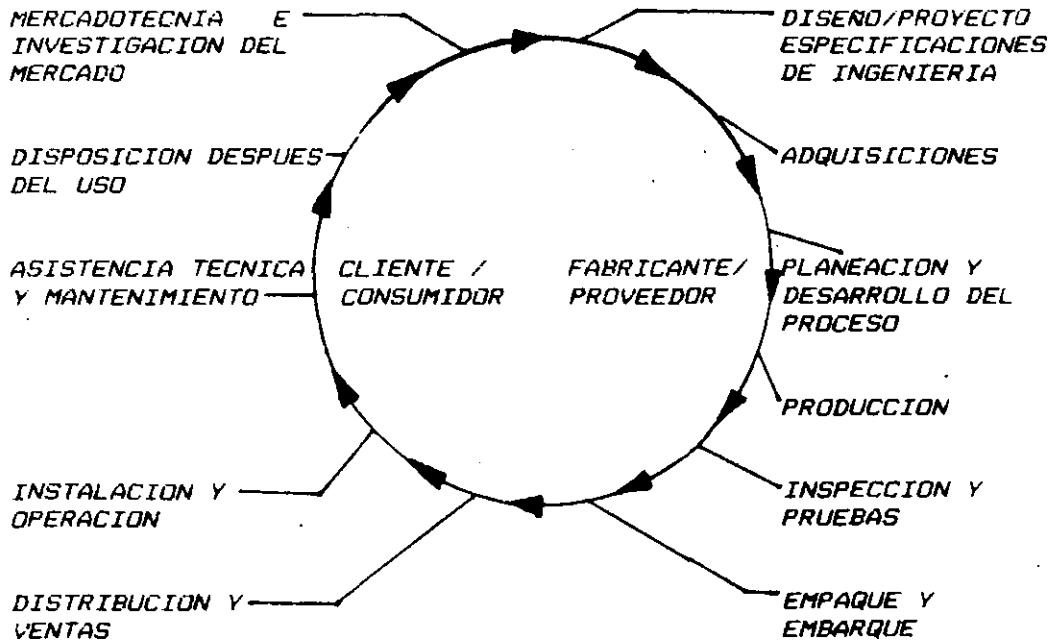


FIGURA 1 - CICLO DE LA CALIDAD



### 5.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

SECOFI-DGN

LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PERTENECIENTE A LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBE SER ESTABLECIDA CLARAMENTE DENTRO DE TODA LA DIRECCION DE LA EMPRESA. TAMBIEN DEBEN ESTAR DEFINIDAS LAS LINEAS JERARQUICAS DE AUTORIDAD Y DE COMUNICACION.

### 5.2.4 PERSONAL Y RECURSOS

LA DIRECCION DEBE PROPORCIONAR LOS RECURSOS SUFICIENTES, APROPIADOS Y ESENCIALES, PARA LA IMPLANTACION DE LAS POLITICAS DE CALIDAD Y ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE CALIDAD. ESTOS RECURSOS PUEDEN INCLUIR, ENTRE OTROS:

- A) RECURSOS HUMANOS Y HABILIDADES ESPECIALES.
- B) EQUIPOS NECESARIOS PARA EL PROYECTO Y SU DESARROLLO.
- C) EQUIPOS DE MANUFACTURA.
- D) EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBAS.
- E) EQUIPOS Y PROGRAMAS DE COMPUTACION.

LA DIRECCION DEBE DETERMINAR EL NIVEL DE COMPETENCIA, EXPERIENCIA Y ENTRENAMIENTO NECESARIOS PARA ASEGURAR LA CAPACIDAD DEL PERSONAL.

LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE IDENTIFICAR LOS FACTORES DE CALIDAD QUE AFECTAN SU POSICION EN EL MERCADO Y LOS OBJETIVOS RELATIVOS A NUEVOS PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS (INCLUYENDO NUEVAS TECNOLOGIAS) CON EL FIN DE ASIGNAR LOS RECURSOS DE LA EMPRESA SOBRE UNA BASE PLANEADA Y EFICAZ.

LOS PROGRAMAS Y PLANES QUE CONTEMPLAN EL MANEJO DE ESTOS RECURSOS Y HABILIDADES, DEBEN SER CONSISTENTES Y CONGRUENTES CON LOS OBJETIVOS GLOBALES DE LA EMPRESA.

### 5.2.5 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE SER ORGANIZADO DE TAL MANERA QUE SEA EJERCIDO UN CONTROL ADECUADO Y CONTINUO, SOBRE TODAS LAS ACTIVIDADES QUE AFECTEN A LA CALIDAD.

EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE HACER INCAPIE EN LAS ACCIONES PREVENTIVAS QUE EVITEN LA APARICION DE PROBLEMAS, SIN SACRIFICAR LA CAPACIDAD PARA RESPONDER Y CORREGIR LAS FALLAS QUE SE PRODUZCAN.

PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS E IMPLANTAR LA POLITICA DE CALIDAD, SE DEBEN DESARROLLAR, APLICAR Y MANTENER AL DIA LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS QUE COORDINEN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CON RESPECTO A UN EFECTIVO SISTEMA DE CALIDAD.

ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN ESTABLECER LOS OBJETIVOS Y LA EJECUCION DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES QUE TIENEN UN EFECTO SOBRE LA CALIDAD, POR EJEMPLO, DISEÑO, ADQUISICIONES, PRODUCCION Y VENTAS.



SECOFI - DGN

TODOS LOS PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DEBEN ESTAR REDACTADOS DE MANERA SIMPLE, SIN AMBIGUEDADES Y ENTENDIBLES, ADEMÁS DEBEN INDICAR LOS MÉTODOS A EMPLEAR Y LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN QUE DEBEN CUMPLIRSE.

5.3 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

5.3.1 POLÍTICAS DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS

TODOS LOS ELEMENTOS, REQUISITOS Y DISPOSICIONES ADOPTADAS EN UNA EMPRESA, PARA LA GESTIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN SER DOCUMENTADOS (POR ESCRITO), DE UNA MANERA SISTEMÁTICA Y ORDENADA, DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS ESCRITOS. TAL DOCUMENTACIÓN DEBE ASEGURAR QUE LA POLÍTICA Y LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD (POR EJEMPLO, PROGRAMAS DE CALIDAD, PLANES, MANUALES, REGISTROS), PUEDEN SER ENTENDIDOS POR LA TOTALIDAD DE LOS INTERESADOS.

LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEBE INCLUIR DISPOSICIONES ADECUADAS PARA LA CONVENIENTE IDENTIFICACIÓN, DISTRIBUCIÓN, RECOLECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE TODOS LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS DE CALIDAD. SIN EMBARGO, DEBE TENERSE MUCHO CUIDADO EN LIMITAR LA DIFUSIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN A LA EXTENSIÓN PERTINENTE PARA SU APLICACIÓN.

5.3.2 MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

5.3.2.1 LA FORMA TÍPICA DEL DOCUMENTO PRINCIPAL PARA REDACTAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE CALIDAD, ES UN "MANUAL DE LA CALIDAD".

5.3.2.2 EL OBJETIVO PRIMORDIAL DE UN MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ES PROPORCIONAR UNA DESCRIPCIÓN ADECUADA DEL SISTEMA DE CALIDAD, A LA VEZ QUE SIRVE COMO UNA REFERENCIA PERMANENTE EN LA IMPLANTACIÓN Y DURANTE LA APLICACIÓN Y MANTENIMIENTO AL DÍA DE ESTE SISTEMA.

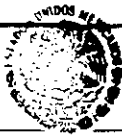
5.3.2.3 DEBEN ESTAR ESTABLECIDOS LOS MÉTODOS PARA EFECTUAR CAMBIOS, MODIFICACIONES, REVISIONES O ADICIONES AL CONTENIDO DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

5.3.2.4 EN GRANDES EMPRESAS, LA DOCUMENTACIÓN RELATIVA AL SISTEMA DE CALIDAD, PUEDE TOMAR VARIAS FORMAS, INCLUYENDO LAS SIGUIENTES:

- A) MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CORPORATIVO (PARA LA TOTALIDAD DE LA EMPRESA).
- B) MANUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD A NIVEL DE DIVISIÓN.
- C) MANUALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ESPECÍFICOS (POR EJEMPLO; DISEÑO, ADQUISICIONES, PROYECTOS, INSTRUCCIONES DE TRABAJO Y OTROS).

5.3.3 PLANES DE CALIDAD

PARA PROYECTOS RELATIVOS A NUEVOS PRODUCTOS, SERVICIOS O PROCESOS, LA DIRECCIÓN DEBE PREPARAR, LOS CORRESPONDIENTES



## SECOFI - DGN

PLANES ESCRITOS DE CALIDAD, CONSISTENTES CON TODOS LOS OTROS REQUISITOS DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA.

LOS PLANES DE CALIDAD DEBEN DEFINIR:

- A) LOS OBJETIVOS DE CALIDAD POR ALCANZAR.
- B) LA DESIGNACION ESPECIFICA DE RESPONSABILIDAD Y DE AUTORIDAD EN LAS DIFERENTES FASES DEL PROYECTO Y/O PROCESO PRODUCTIVO.
- C) LOS PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS, METODOS E INSTRUCCIONES DE TRABAJO QUE DEBEN APLICARSE.
- D) LOS EXAMENES, INSPECCIONES, PRUEBAS Y PROGRAMAS DE AUDITORIA ADECUADOS, QUE DEBEN APLICARSE A LAS FASES APROPIADAS (POR EJEMPLO: DISEÑO, DESARROLLO, ETC.).
- E) LA METODOLOGIA PARA LOS CAMBIOS Y MODIFICACIONES AL PROPIO PLAN DE CALIDAD SEGUN LO REQUIERA EL PROYECTO.
- F) OTRAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS PREVISTOS.

## 5.3.4 REGISTROS DE CALIDAD

LOS REGISTROS DE CALIDAD Y GRAFICAS CORRESPONDIENTES A LOS DIFERENTES ASPECTOS DE PROYECTO, INSPECCION, ACCIONES CORRECTIVAS, REVISION O DESCRIPCION DE RESULTADOS, ENTRE OTROS, SON CONSTITUYENTES IMPORTANTES DEL SISTEMA DE CALIDAD (VEASE 17.2 Y 17.3).

## 5.4 AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD

## 5.4.1 GENERALIDADES

TODOS LOS ELEMENTOS, ASPECTOS Y COMPONENTES PERTENECIENTES AL SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN SER AUDITADOS INTERNAMENTE Y EVALUADOS SOBRE BASES ESTABLECIDAS. LAS AUDITORIAS DEBEN SER EFECTUADAS CON EL FIN DE DETERMINAR SI LOS DIVERSOS ELEMENTOS DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD SON EFECTIVOS Y ALCANZAN LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS PARA ESTE PROPOSITO. LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE FORMULAR Y ESTABLECER UN PLAN DE AUDITORIAS.

## 5.4.2 PLAN DE AUDITORIAS

EL FORMATO DEL PLAN DE AUDITORIA DEBE CUBRIR LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) AREAS Y ACTIVIDADES ESPECIFICAS A SER AUDITADAS.
- B) CALIFICACION DEL PERSONAL ENCARGADO DE EFECTUAR LAS AUDITORIAS.
- C) BASES PARA EFECTUAR LAS AUDITORIAS (POR EJEMPLO. CAMBIOS DE ORGANIZACION, REPORTE DE DEFICIENCIAS, VERIFICACIONES DE RUTINA Y EVALUACIONES).



SECOFI - DGN

D) PROCEDIMIENTOS DE REPORTE DE RESULTADOS DE AUDITORIA,  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.4.3 REALIZACION DE AUDITORIAS

LAS EVALUACIONES OBJETIVAS DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN SER EFECTUADAS POR PERSONAL COMPETENTE E INCLUIR LAS SIGUIENTES AREAS Y/O ACTIVIDADES:

- A) ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.
- B) PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS.
- C) RECURSOS DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES.
- D) AREAS DE TRABAJO, OPERACIONES Y PROCESOS.
- E) ELEMENTOS QUE ESTAN SIENDO PRODUCIDOS (PARA ESTABLECER EL GRADO DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES).
- F) DOCUMENTACION, REPORTES, CONSERVACION DE DOCUMENTOS (ARCHIVOS).

EL PERSONAL QUE EFECTUE AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD DEBE SER INDEPENDIENTE DE LAS AREAS Y ACTIVIDADES ESPECIFICAS QUE ESTAN SIENDO AUDITADAS.

5.4.4 REPORTE Y SEGUIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE AUDITORIA

LOS RESULTADOS, LAS CONCLUSIONES Y LAS RECOMENDACIONES DERIVADAS DE LA REALIZACION DE LAS AUDITORIAS, DEBEN SER REMITIDAS EN FORMA DOCUMENTADA PARA SU CONSIDERACION, A LOS MIEMBROS ADECUADOS DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA.

EN EL REPORTE, SEGUIMIENTO Y DEMAS DOCUMENTACION DE AUDITORIAS, DEBE INCLUIRSE LO SIGUIENTE:

- A) EJEMPLOS ESPECIFICOS DE INCUMPLIMIENTO O DEFICIENCIAS ENCONTRADAS, INDICANDOSE LAS POSIBLES CAUSAS O RAZONES DE ESTAS DEFICIENCIAS, INCLUYENDO EVIDENCIAS DE LAS CAUSAS.
- B) RECOMENDACIONES DE ACCIONES CORRECTIVAS APROPIADAS PARA SUPERAR LAS DEFICIENCIAS.
- C) VALORAR LA IMPLANTACION Y LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS EN AUDITORIAS ANTERIORES.
- D) CONCLUSIONES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

MAYOR INFORMACION REFERENTE A LAS AUDITORIAS DE CALIDAD, PUEDE CONSULTARSE EN LA NORMA NOM-CC-7.

5.5 REVISION Y EVALUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBERA ESTABLECER LA REVISION Y EVALUACION INDEPENDIENTE DEL SISTEMA DE CALIDAD.





## SECOFI-DGN

TALES REVISIONES DEBEN SER EFECTUADAS POR MIEMBROS DE LA DIRECCION DE LA EMPRESA, SELECCIONADOS CONVENIENTEMENTE O POR PERSONAL COMPETENTE E INDEPENDIENTE, TAL COMO SEA DECIDIDO POR LA DIRECCION DE LA EMPRESA.

LAS REVISIONES CONSISTIRAN EN UNA EVALUACION COMPLETA Y ADECUADAMENTE ESTRUCTURADA, LA CUAL INCLUYE:

- A) RESULTADOS DE LA AUDITORIA DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) LA EFECTIVIDAD GLOBAL DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS.
- C) CONSIDERACIONES PARA ACTUALIZAR LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD, EN RELACION A LOS CAMBIOS EFECTUADOS POR NUEVOS CONCEPTOS DE CALIDAD, TECNOLOGIAS, ESTRATEGIAS DE MERCADO Y CONDICIONES SOCIALES Y AMBIENTALES.

LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DERIVADOS DE LA REVISION Y EVALUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD, DEBEN REMITIRSE POR ESCRITO A LA ALTA DIRECCION DE LA EMPRESA PARA QUE SE TOMEN LAS MEDIDAS NECESARIAS.

## 6 CONSIDERACIONES SOBRE LOS COSTOS DE CALIDAD

### 6.1 GENERALIDADES

EL IMPACTO DE LA CALIDAD SOBRE LOS BENEFICIOS O PERDIDAS PUEDE SER ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, PARTICULARMENTE EN UN LARGO PLAZO. POR TANTO, ES IMPORTANTE QUE LA EFECTIVIDAD DE UN SISTEMA DE CALIDAD SEA MEDIDA Y VALORADA DE UNA MANERA PRACTICA Y SISTEMATICA, EN TERMINOS ECONOMICOS. EL OBJETIVO PRIMORDIAL DEL SEGUIMIENTO DE COSTOS DE CALIDAD, ES PROPORCIONAR MEDIOS PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE CALIDAD Y EL ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES PARA EL MEJORAMIENTO DE ESTOS.

### 6.2 SELECCION DE LOS ELEMENTOS APROPIADOS

UNA PARTE DE LOS COSTOS TOTALES DE LA EMPRESA ES DESTINADA A CUMPLIR LOS OBJETIVOS DE CALIDAD. EN LA PRACTICA, LA COMBINACION DE ELEMENTOS SELECCIONADOS DE ESTA PORCION DE LOS COSTOS TOTALES, PUEDE PROPORCIONAR LA INFORMACION NECESARIA PARA ORIENTAR Y CONDUCIR LOS ESFUERZOS PARA ALCANZAR LAS METAS DE CALIDAD. POR LO QUE ACTUALMENTE ES UNA PRACTICA COMUN, IDENTIFICAR Y MEDIR LOS " COSTOS DE CALIDAD ".

SE DEBEN IDENTIFICAR LOS COSTOS CORRESPONDIENTES A LAS ACTIVIDADES PARA ALCANZAR APROXIMADAMENTE LA CALIDAD Y LOS COSTOS RESULTANTES DE UN CONTROL INADECUADO O AUSENCIA DE ESTE CONTROL.

### 6.3 TIPOS DE COSTOS DE CALIDAD

LOS COSTOS NECESARIOS PARA CLASIFICAR Y CALCULAR LOS COSTOS DE CALIDAD, DEBEN EXISTIR EN EL AREA DE CONTABILIDAD Y COSTOS DE LA EMPRESA. LOS COSTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD SE PUEDEN



## SECOFI - DGN

CLASIFICAR EN LOS GRUPOS SIGUIENTES: COSTOS DE PREVENCIÓN, COSTOS DE EVALUACIÓN Y COSTOS POR FALLAS. HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE LOS COSTOS PUEDEN CLASIFICARSE EN UNO U OTRO DE LOS TIPOS DE COSTOS MENCIONADOS, EN CUYO CASO CADA EMPRESA DEBE DE DEFINIR SU PROPIA ASIGNACIÓN.

## 6.3.1 COSTOS DE PREVENCIÓN

SON AQUELLOS COSTOS EN QUE INCURRE UNA EMPRESA, DESTINADOS A EVITAR Y PREVENIR ERRORES, FALLAS, DESVIACIONES Y/O DEFECTOS, DURANTE CUALQUIER ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO Y ADMINISTRATIVO

COMO EJEMPLO DE ELEMENTOS CORRESPONDIENTES A LOS COSTOS DE PREVENCIÓN, SE PUEDEN MENCIONAR ENTRE OTROS:

- A) PLANEACIÓN, ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) ELABORACIÓN Y REVISIÓN DE ESPECIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES DE TRABAJO.
- C) CONTROL DE PROCESOS.
- D) PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (CONSIDERA FACTORES INHERENTES A LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS DE CALIDAD, TALES COMO EL DISEÑO Y PLANEACIÓN DE CONTROLES).
- E) INSTRUCCIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.
- F) EVALUACIÓN DE PROVEEDORES.
- G) ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN Y PRUEBA.
- H) SERVICIO AL CLIENTE.
- I) AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- J) CONSERVACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN Y PRUEBA.

## 6.3.2 COSTOS DE EVALUACIÓN

SON LOS COSTOS EN QUE INCURRE LA EMPRESA, DESTINADOS A MEDIR, VERIFICAR Y EVALUAR LA CALIDAD DE MATERIALES, PARTES, ELEMENTOS, PRODUCTOS Y/O PROCESOS, ASÍ COMO PARA MANTENER Y CONTROLAR LA PRODUCCIÓN DENTRO DE LOS NIVELES Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD, PREVIAMENTE PLANEADOS Y ESTABLECIDOS POR EL SISTEMA DE CALIDAD Y LAS NORMAS APLICABLES. COMO EJEMPLO DE ELEMENTOS CORRESPONDIENTES A LOS COSTOS DE EVALUACIÓN, SE PUEDEN MENCIONAR ENTRE OTROS:

- A) INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES, EN PROCESO O DE RECIBO.
- B) LABORATORIOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS.
- C) MATERIALES E INSUMOS PARA INSPECCIONES Y PRUEBAS.
- D) PRUEBAS DE CAMPO.



SECOFI-DGN

6.3.3 COSTOS POR FALLAS (O PERDIDAS)

SON LOS COSTOS O PERDIDAS OCASIONADAS POR FALLAS, ERRORES, DESVIACIONES Y/O DEFECTOS QUE SE GENERAN EN LA EMPRESA. LOS COSTOS POR FALLAS PUEDEN SUBDIVIDIRSE EN:

A) COSTOS POR FALLAS INTERNAS.- SON AQUELLOS COSTOS RESULTADO DE LA FALLA O DEFECTO O INCUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS DE LOS MATERIALES, ELEMENTOS, PARTES SEMIPRODUCTOS, PRODUCTOS Y/O SERVICIOS Y CUYA FALLA Y/O DEFECTO ES DETECTADA DENTRO DE LA EMPRESA ANTES DE LA ENTREGA DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO AL CLIENTE.

COMO ELEMENTOS CORRESPONDIENTES A LOS COSTOS POR FALLAS INTERNAS, SE PUEDEN MENCIONAR ENTRE OTROS.

- DESPERDICIOS (DE MATERIALES, INSUMOS, RECURSOS HUMANOS GENERADOS POR FALLAS Y DEFECTOS).
- SUB-UTILIZACION DE EQUIPO.
- REPROCESOS.
- REPARACIONES.
- REINSPECCIONES.
- CONSULTAS TECNICAS CON PERSONAL DE LA EMPRESA.
- CONSULTAS TECNICAS CON PERSONAL ESPECIALIZADO.
- ELIMINACION DE RECHAZOS.

B) COSTOS POR FALLAS EXTERNAS.- SON LOS COSTOS RESULTADO DE LA FALLA, DEFECTO O INCUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS Y CUYA FALLA SE PONE DE MANIFIESTO DESPUES DE SU EMBARQUE Y ENTREGA AL CLIENTE. COMO ELEMENTOS CORRESPONDIENTES A FALLAS EXTERNAS, SE PUEDEN MENCIONAR ENTRE OTROS.

- ATENCION DE QUEJAS DEL CLIENTE.
- SERVICIOS DE GARANTIA.
- DEVOLUCIONES.
- COSTOS DE IMAGEN.
- PERDIDAS DE VENTAS.
- CASTIGOS Y PENALIZACIONES.
- JUICIOS Y DEMANDAS.
- SEGUROS.

6.4 PARTICIPACION DE LA DIRECCION

LOS COSTOS DE CALIDAD DEBEN SER REGULARMENTE REPORTADOS, VIGILADOS Y CONTROLADOS POR LA DIRECCION Y ADEMAS SERAN RELACIONADOS Y COMPARADOS (RAZON, PORCENTAJE Y OTROS), CON RESPECTO A OTROS DATOS ECONOMICOS DE LA EMPRESA, TALES COMO: VENTAS, INGRESOS Y DEVOLUCIONES CON EL FIN DE:

- A) EVALUAR LA ADECUACION Y EFECTIVIDAD DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD.
- B) IDENTIFICAR AQUELLAS AREAS QUE REQUIEREN MAYOR ATENCION.
- C) ESTABLECER LOS OBJETIVOS DE CALIDAD Y DE LOS COSTOS.



7 **SECOFI - DGN**  
**CALIDAD EN RELACION CON EL MERCADO**

7.1 **REQUISITOS DE MERCADOTECNIA**

UNA FUNCION IMPORTANTE DE MERCADOTECNIA, ES LA DE ESTABLECER EN PRIMER TERMINO, LOS REQUISITOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO QUE SATISFAGAN LAS NECESIDADES DEL USUARIO, ESTO ES:

- A) DETERMINAR LA NECESIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO.
- B) DEFINIR EN FORMA PRECISA EL SECTOR Y LA DEMANDA DEL MERCADO. ESTA FUNCION ES IMPORTANTE PARA DETERMINAR EL GRADO, CANTIDAD, PRECIO Y TIEMPOS ESTIMADOS PARA EL PRODUCTO O SERVICIO A BRINDAR.
- C) DETERMINAR EN FORMA PRECISA, LOS REQUISITOS DEL CLIENTE POR MEDIO DE UNA REVISION DEL CONTRATO O NECESIDADES PROPIAS DEL MERCADO. ESTA ACCION INCLUYE UNA ESTIMACION DE LAS POSIBLES EXPECTATIVAS O TENDENCIAS DE LOS CLIENTES, AUN NO DEFINIDAS.
- D) COMUNICAR EN FORMA CLARA Y PRECISA, TODOS LOS REQUISITOS DEL CLIENTE HACIA EL INTERIOR DE LA EMPRESA.

7.2 **CARACTERIZACION DEL PRODUCTO**

OTRA FUNCION DE MERCADOTECNIA ES LA DE PROPORCIONAR A LA EMPRESA UN REPORTE FORMAL DEL ALCANCE Y LINEAS GENERALES DE LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO; POR EJEMPLO, LA CARACTERIZACION DEL PRODUCTO. ESTA DESCRIPCION TRADUCE LOS REQUISITOS Y EXPECTATIVAS DEL USUARIO EN UN CONJUNTO PRELIMINAR DE ESPECIFICACIONES, QUE SE TOMA COMO LA BASE PARA EL SUBSECUENTE TRABAJO DE DISEÑO. ENTRE LOS ELEMENTOS QUE DEBEN SER INCLUIDOS EN LA CARACTERIZACION DEL PRODUCTO, ESTAN LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- A) CARACTERISTICAS DE OPERACION (POR EJEMPLO: CONDICIONES AMBIENTALES, DE USO Y FIABILIDAD).
- B) CARACTERISTICAS SENSORIALES (POR EJEMPLO: ESTILO, COLOR, SABOR, TEXTURA, OLORES).
- C) CONFIGURACION, TAMAÑO Y DISPOSICION O INSTALACION DE LOS ELEMENTOS.
- D) NORMAS APLICABLES Y REGULACIONES LEGALES.
- E) CONDICIONES DE EMPAQUE.
- F) DETERMINACION DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y/O VERIFICACION REQUERIDA.

7.3 **RETROALIMENTACION DE INFORMACION DEL CLIENTE**

OTRA FUNCION DE MERCADOTECNIA CONSISTE EN ESTABLECER DE MANERA CONTINUA, UN SISTEMA DE VIGILANCIA, CONTROL Y RETROALIMENTACION DE LA INFORMACION DEL COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO OBTENIDOS DE LOS CLIENTES Y USUARIOS. TODA LA INFORMACION



## SECOFI - DGN

RELATIVA A LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO DEBE SER ANALIZADA, COTEJADA, INTERPRETADA Y COMUNICADA DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS PREVIAMENTE DEFINIDOS. ESTA INFORMACION OBTENIDA A PARTIR DE LA EXPERIENCIA Y LAS EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS, AYUDARAN A DETERMINAR LA NATURALEZA Y EXTENSION DE LOS SUCESOS QUE SE DERIVEN DEL USO DEL PRODUCTO O DE LA EXPLOTACION DEL SERVICIO.

ADEMÁS, LA RETROALIMENTACION DE INFORMACION PUEDE PROPORCIONAR LOS INDICIOS PARA POSIBLES CAMBIOS DE DISEÑO, ASÍ COMO PARA LA IMPLANTACION DE ACCIONES CORRECTIVAS APROPIADAS POR LA DIRECCION DE LA EMPRESA (VEASE 8.8, 8.9 Y 16).

**8 CALIDAD EN EL PROYECTO/DISEÑO****8.1 CONTRIBUCION A LA CALIDAD DE LAS ESPECIFICACIONES Y DEL DISEÑO.**

PARTIENDO DE LA CARACTERIZACION DEL PRODUCTO, LOS RESPONSABLES DE LA DEFINICION DE LAS ESPECIFICACIONES Y DE LA REALIZACION DEL PROYECTO/DISEÑO, DEBEN TRASLADAR LAS NECESIDADES DEL CLIENTE A UNA SERIE DE ESPECIFICACIONES TECNICAS SOBRE LOS MATERIALES, PRODUCTOS Y PROCESOS. ESTA FUNCION DEBE CULMINAR EN UN PRODUCTO QUE PROPORCIONE SATISFACCION AL USUARIO A UN PRECIO ACEPTABLE Y QUE FACILITE EL RETORNO SATISFACTORIO DE LA INVERSION DE LA EMPRESA. LA ESPECIFICACION Y EL DISEÑO DEBEN SER TALES QUE EL PRODUCTO Y/O SERVICIO SEA CAPAZ DE MANUFACTURARSE, VERIFICARSE Y CONTROLARSE EN LAS CONDICIONES PROPUESTAS DE FABRICACION, INSTALACION, PUESTA EN MARCHA O BAJO CONDICIONES DE OPERACION.

**8.2 PLANEACION DEL PROYECTO/DISEÑO**

8.2.1 LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE ASIGNAR ESPECIFICAMENTE, LAS RESPONSABILIDADES DE LAS DIFERENTES FASES DEL DISEÑO EN LAS ACTIVIDADES DENTRO Y FUERA DE LA ORGANIZACION, Y ASEGURAR QUE TODOS AQUELLOS QUE CONTRIBUYEN EN EL PROYECTO CONDUCEN SUS RESPONSABILIDADES PARA ALCANZAR LA CALIDAD DESEADA.

8.2.2 EN ESTA DELEGACION DE RESPONSABILIDADES DE CALIDAD, LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE ASEGURARSE DE QUE LAS FUNCIONES DE DISEÑO, PROPORCIONEN CON CLARIDAD LOS DATOS TECNICOS DEFINITIVOS PARA LAS ADQUISICIONES, LA EJECUCION DEL TRABAJO Y LA VERIFICACION DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS Y PROCESOS CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

8.2.3 LA DIRECCION DE LA EMPRESA DEBE ESTABLECER EL PROGRAMA DEL DISEÑO (TIEMPO - FASES), CON PUNTOS DE VERIFICACION APROPIADOS A LA NATURALEZA DEL PRODUCTO. LA EXTENSION DE CADA FASE Y LAS ETAPAS EN LAS CUALES SE EFECTUARA LA REVISION DEL DISEÑO O EVALUACION, PUEDE DEPENDER DE LA APLICACION DEL PRODUCTO, LA COMPLEJIDAD DEL DISEÑO, LA EXTENSION DE LA INNOVACION, LA TECNOLOGIA QUE ESTA SIENDO INTRODUCIDA, EL GRADO DE NORMALIZACION, EL GRADO DE INTEGRACION NACIONAL Y LA SIMILITUD CON DISEÑOS ANTERIORES YA REALIZADOS.



SECOFI - DGN

- G) INSPECCION FISICA DE LAS PRIMERAS UNIDADES FABRICADAS, DE SU EMPAQUETADO Y DE SU MARCADO.
- H) EVIDENCIA DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO PARA ALCANZAR LAS ESPECIFICACIONES CON EL EQUIPO DE PRODUCCION.

8.8 CONTROL DE CAMBIOS DE PROYECTO/DISEÑO

EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE PROPORCIONAR UN PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA EMISION, MODIFICACIONES Y USO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA CARACTERIZACION BASE DEL DISEÑO (RESULTANTE DE LA CONFIGURACION DEL PRODUCTO) Y PARA AUTORIZAR EL TRABAJO QUE ES NECESARIO EFECTUAR PARA REALIZAR CAMBIOS QUE PUEDEN AFECTAR AL PRODUCTO DURANTE SU COMPLETO CICLO DE VIDA. LOS PROCEDIMIENTOS DEBEN COMPRENDER PARA CADA UNA DE LAS APROBACIONES NECESARIAS, LOS PUNTOS Y TIEMPOS ESPECIFICADOS PARA REALIZAR CAMBIOS, LA REMOCION DE DIBUJOS Y ESPECIFICACIONES OBSOLETAS DE LAS AREAS DE TRABAJO, Y LA VERIFICACION DE QUE LOS CAMBIOS SE REALIZAN EN LOS TIEMPOS Y LUGARES SEÑALADOS. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN CONTEMPLAR Y MANEJAR LOS CAMBIOS DE EMERGENCIA NECESARIOS, PARA PREVENIR LA FABRICACION DE PRODUCTO NO CONFORME. DEBEN ESTABLECERSE LAS REVISIONES FORMALES DEL DISEÑO Y VALIDACION DE LAS PRUEBAS CUANDO LA MAGNITUD, COMPLEJIDAD O RIESGO ASOCIADO CON EL CAMBIO, JUSTIFIQUE TALES ACCIONES.

8.9 RECALIFICACION DEL DISEÑO

DEBEN LLEVARSE A CABO EVALUACIONES PERIODICAS DE LOS PRODUCTOS PARA ASEGURAR QUE EL DISEÑO ES TODAVIA VIGENTE O VALIDO, CON RESPECTO A TODOS LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS. ESTA EVALUACION DEBE INCLUIR UNA REVISION DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE Y DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS RESULTADO DE LAS EXPERIENCIAS RECOPIADAS EN CAMPO, DE LA EJECUCION DE ENCUESTAS DE OPERACION EN CAMPO O DE LA APLICACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS Y TECNICAS.

LA REVISION TAMBIEN DEBE CONSIDERAR LAS MODIFICACIONES DEL PROCESO. EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE DE ASEGURAR QUE CUALQUIER EXPERIENCIA DE FABRICACION Y DE CAMPO QUE INDIQUE LA NECESIDAD DE CAMBIO SEA RETROALIMENTADA PARA SU ANALISIS. DEBE TENERSE CUIDADO EN QUE LAS MODIFICACIONES DEL PROYECTO NO DEGRADEN LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y QUE SE EVALUE LA INFLUENCIA DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS EN TODAS LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO DEFINIDAS EN LA CONFIGURACION BASE DEL PROYECTO/DISEÑO.

9 CALIDAD EN LAS ADQUISICIONES (COMPRAS)

9.1 GENERALIDADES

LOS MATERIALES, COMPONENTES Y CONJUNTOS COMPRADOS QUE SERAN PARTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA, AFECTAN DE MANERA DIRECTA A LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL. DEBE SER ESPECIALMENTE CONSIDERADA LA CALIDAD DE SERVICIOS SUBCONTRATADOS, TALES COMO CALIBRACION Y PROCESOS ESPECIALES. LA ADQUISICION DE LOS SUMINISTROS DEBE SER PLANEADA Y CONTROLADA; EL CLIENTE DEBE ESTABLECER UNA CERCANA RELACION DE TRABAJO Y UN SISTEMA DE RETROALIMENTACION DE INFORMACION CON CADA PROVEEDOR. DE ESTA



## SECOFI - DGN

MANERA, UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO CONTINUO DE LA CALIDAD PUEDE SER MANTENIDO Y ASI LAS DISPUTAS DE CALIDAD PODRAN SER EVITADAS, MODERADAS Y SUPERADAS RAPIDAMENTE. ESTA RELACION DE TRABAJO Y EL SISTEMA DE RETROALIMENTACION DEBE BENEFICIAR AL CLIENTE Y AL PROVEEDOR.

EL PROGRAMA DE CALIDAD EN ADQUISICIONES DEBE INCLUIR COMO MINIMO LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- A) REQUISITOS DE LAS ESPECIFICACIONES, DIBUJOS Y ORDENES DE COMPRA (VEASE 9.2)
- B) SELECCION DE PROVEEDORES CALIFICADOS (VEASE 9.3)
- C) CONVENIOS Y ACUERDOS SOBRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (VEASE 9.4)
- D) CONVENIOS Y ACUERDOS SOBRE METODOS DE VERIFICACION. (VEASE 9.5)
- E) DISPOSICIONES PARA CONCILIAR DESACUERDOS SOBRE LA CALIDAD (VEASE 9.6)
- F) PLANES PARA LA INSPECCION DE RECIBO (VEASE 9.7)
- G) CONTROLES DE ENTRADA O INSPECCIONES DE RECIBO (VEASE 9.7)
- H) REGISTROS DE CALIDAD EN LA RECEPCION (VEASE 9.8).

9.2 REQUISITOS PARA LAS ESPECIFICACIONES, DIBUJOS Y ORDENES DE COMPRA.

EL BUEN EXITO DE LAS ADQUISICIONES A PROVEEDORES COMIENZA CON UNA CLARA DEFINICION DE LOS REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIRSE. GENERALMENTE ESTOS REQUISITOS SON CONTENIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES DEL CONTRATO, DIBUJOS Y ORDENES DE COMPRA QUE SE ENTREGAN AL PROVEEDOR.

LA ACTIVIDAD DE ADQUISICIONES CONSISTE EN DESARROLLAR METODOS ADECUADOS PARA ASEGURAR QUE LOS REQUISITOS PARA LOS PROVEEDORES SON CLARAMENTE DEFINIDOS, COMUNICADOS Y LO MAS IMPORTANTE, SON COMPLETAMENTE ENTENDIDOS POR EL PROVEEDOR. ESTOS METODOS PUEDEN INCLUIR PROCEDIMIENTOS ESCRITOS PARA LA PREPARACION DE LAS ESPECIFICACIONES, DIBUJOS Y ORDENES DE COMPRA, REUNIONES VENDEDOR-COMPRADOR ANTES DE REALIZAR EL PEDIDO-CONVENIO PARA LIBERAR LAS ORDENES DE COMPRA Y OTROS METODOS ADECUADOS PARA QUE LOS SUMINISTROS SEAN ADQUIRIDOS CON CALIDAD.

LOS DOCUMENTOS DE COMPRA DEBEN CONTENER DATOS CLAROS QUE DESCRIBAN EL PRODUCTO O SERVICIO SOLICITADO. LOS ELEMENTOS QUE DEBEN SER INCLUIDOS SON LOS SIGUIENTES:

- A) IDENTIFICACION PRECISA DE ESTILO, CLASE Y GRADO.
- B) INSTRUCCIONES DE INSPECCION Y ESPECIFICACIONES APLICABLES.
- C) NORMAS DE CALIDAD A SER APLICADAS.



SECOFI - DGN

LOS DOCUMENTOS DE COMPRA DEBEN SER REVISADOS ANTES DE SU ENVIO, PARA COMPROBAR QUE ESTEN COMPLETOS, SEAN PRECISOS Y VERIDICOS.

9.3 SELECCION DE PROVEEDORES CALIFICADOS

CADA PROVEEDOR DEBE TENER UNA CAPACIDAD DEMOSTRADA PARA SURTIR LOS SUMINISTROS QUE CUMPLAN CON TODOS LOS REQUISITOS DE LAS ESPECIFICACIONES, DIBUJOS Y ORDENES DE COMPRA.

LOS METODOS PARA VALORAR ESTA CAPACIDAD PUEDEN INCLUIR CUALQUIER COMBINACION DE LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) VALORACION Y EVALUACION EN SITIO DE LA CAPACIDAD DE FABRICACION DEL PROVEEDOR.
- B) VALORACION Y EVALUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.
- C) EVALUACION DE MUESTRAS DEL PRODUCTO.
- D) EXPERIENCIA HISTORICA CON PRODUCTOS O SUMINISTROS SIMILARES.
- E) RESULTADOS DE PRUEBAS DE PRODUCTOS SIMILARES.
- F) REFERENCIAS ESCRITAS DE OTROS USUARIOS.

9.4 CONVENIO REFERENTE AL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR

DEBE DESARROLLARSE CON EL PROVEEDOR, UN ENTENDIMIENTO CLARO EN LO REFERENTE AL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, QUE ES RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR. ESTE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUE SERA PROPORCIONADO POR EL PROVEEDOR DEBE CONSISTIR EN:

- A) LA CONFIANZA DEL CLIENTE EN EL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR, DE ACUERDO A VALIDACION EFECTUADA POR ESTE.
- B) LA INCLUSION EN CADA ENVIO DEL PRODUCTO O LOTE DE PRODUCTOS, DE LOS REGISTROS DE PRUEBA E INSPECCION ESTABLECIDOS Y/O LOS REGISTROS DE CONTROL DEL PROCESO
- C) QUE EL PROVEEDOR INSPECCIONE Y EFECTUE LAS PRUEBAS EN EL 100% DE SUS PRODUCTOS.
- D) QUE EL PROVEEDOR ESTABLEZCA UN PLAN DE ACEPTACION POR LOTES O MUESTREO.
- E) LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA FORMAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD COMO SEA ESPECIFICADO POR EL CLIENTE.
- F) LA CONFIANZA DEL CLIENTE EN SU INSPECCION DE RECIBO O QUE ESTE EFECTUE EN SUS INSTALACIONES, UNA SELECCION DE LOS PRODUCTOS QUE CUMPLEN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

LAS DISPOSICIONES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBEN SER ADECUADAS A LAS NECESIDADES DEL TRABAJO DEL CLIENTE Y DEBEN EVITAR GASTOS INNECESARIOS. EN CIERTOS CASOS, PUEDEN SER NECESARIA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA FORMAL DE ASEGURAMIENTO

Handwritten initials or signature





SECOFI-DGN

DE CALIDAD (VEASE NOM-CC-2, NOM-CC-3, NOM-CC-4 Y NOM-CC-5). ESTE PUEDE INCLUIR UNA EVALUACION PERIODICA DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROVEEDOR POR PARTE DEL CLIENTE.

9.5 CONVENIO SOBRE METODOS DE VERIFICACION

DEBE DE ESTABLECERSE CON EL PROVEEDOR, UN CONVENIO CLARO SOBRE LOS METODOS MEDIANTE LOS CUALES LOS REQUISITOS DEL CLIENTE SERAN VERIFICADOS. TALES ACUERDOS TAMBIEN PUEDEN INCLUIR EL INTERCAMBIO DE RESULTADOS DE INSPECCION Y DATOS DE PRUEBA CON EL OBJETO DE PROMOVER POSTERIORES MEJORAS DE CALIDAD. AL ESTABLECER UN CONVENIO SE PUEDEN MINIMIZAR LAS DIFICULTADES EN LA INTERPRETACION DE REQUISITOS EN LA INSPECCION, EN LAS PRUEBAS Y EN LOS METODOS DE MUESTREO.

9.6 CONVENIO PARA SUPERAR LOS DESACUERDOS DE LA CALIDAD

DEBEN DE SER ESTABLECIDOS LOS SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS POR LOS CUALES PUEDAN SER ALCANZADOS CON EL PROVEEDOR, ACUERDOS Y ARREGLOS REFERENTES A DISCREPANCIAS DE LA CALIDAD DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS SUMINISTRADOS.

DEBEN EXISTIR CONVENIOS PARA TRATAR ASUNTOS RUTINARIOS Y ASUNTOS EXCEPCIONALES O NO RUTINARIOS.

UN ASPECTO MUY IMPORTANTE DE ESTOS SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS, ES LA DISPOSICION PARA MEJORAR LOS CANALES DE COMUNICACION ENTRE EL CLIENTE Y EL PROVEEDOR SOBRE ASUNTOS QUE AFECTEN LA CALIDAD.

9.7 PLANEACION Y CONTROL DE LA INSPECCION DE RECIBO

DEBEN SER ESTABLECIDAS LAS MEDIDAS APROPIADAS PARA ASEGURAR QUE LOS SUMINISTROS QUE HAN SIDO RECIBIDOS, SON CONTROLADOS APROPIADAMENTE. ESTOS PROCEDIMIENTOS DEBEN INCLUIR AREAS DE SEGREGACION CLARAMENTE SEÑALIZADAS Y OTROS METODOS APROPIADOS PARA PREVENIR QUE LOS SUMINISTROS RECHAZADOS O NO INSPECCIONADOS SEAN USADOS DE MANERA INDEBIDA O INADVERTIDA.

LA EXTENSION EN LA CUAL LA INSPECCION DE RECIBO DEBE SER EJECUTADA, DEBE SER PLANEADA CUIDADOSAMENTE. PARA SELECCIONAR EL NIVEL DE INSPECCION, DEBEN TENERSE MUY EN CUENTA LOS COSTOS TOTALES QUE SE DERIVAN DE ELLA Y SELECCIONAR CUIDADOSAMENTE LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN INSPECCIONARSE PARA ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

ES TAMBIEN NECESARIO ASEGURAR, ANTES DE QUE LOS SUMINISTROS ARRIBEN, QUE TODAS LAS HERRAMIENTAS, CALIBRADORES, INSTRUMENTOS DE MEDICION Y EQUIPO NECESARIO, ESTEN DISPONIBLES Y ADECUADAMENTE CALIBRADOS, ADEMAS DE CONTAR CON EL PERSONAL DEBIDAMENTE CAPACITADO.

9.8 REGISTROS DE CALIDAD DE RECIBO

LOS REGISTROS DE CALIDAD DE RECIBO DEBEN SER MANTENIDOS PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE DATOS HISTORICOS, PARA ESTIMAR Y EVALUAR LA OPERACION DEL PROVEEDOR Y LAS TENDENCIAS DE CALIDAD.

EP.



SECOFI - DGN

ADICIONALMENTE, PUEDE SER USUAL Y, EN CIERTAS CIRCUNSTANCIAS ESENCIAL, MANTENER REGISTROS DE IDENTIFICACION DE LOTES PARA PROPOSITOS DE ESTABLECER LA RASTREABILIDAD.

10 CALIDAD EN LA PRODUCCION

10.1 PLANEACION Y CONTROL DE PRODUCCION

10.1.1 LA PLANEACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DEBEN ASEGURAR QUE ESTAS SE EFECTUEN BAJO CONDICIONES CONTROLADAS Y DEL MODO Y SECUENCIAS ESPECIFICADAS. LAS CONDICIONES DE CONTROL INCLUYEN LOS CONTROLES ADECUADOS SOBRE LOS MATERIALES, EL EQUIPO DE PRODUCCION, LOS PROCESOS, LOS PROCEDIMIENTOS, LOS PROGRAMAS DE COMPUTO, EL PERSONAL, LOS SUMINISTROS, LOS RECURSOS Y EL MEDIO AMBIENTE ASOCIADOS.

LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DEBEN SER ESTABLECIDAS CON LA EXTENSION NECESARIA POR INSTRUCCIONES DE TRABAJO DOCUMENTADAS.

DEBEN REALIZARSE ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE PROCESO PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD POTENCIAL DE CADA PROCESO.

LAS DISPOSICIONES DE PRACTICA COMUN QUE APLICAN A LO LARGO DE LA PRODUCCION, DEBEN SER DOCUMENTADAS Y REFERIDAS EN INSTRUCCIONES INDIVIDUALES DE TRABAJO. ESTAS INSTRUCCIONES DEBEN DESCRIBIR EL CRITERIO PARA DETERMINAR LA REALIZACION SATISFACTORIA DEL TRABAJO Y LA CONFORMIDAD A LAS ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE CORRECTA EJECUCION DE TRABAJO.

LAS NORMAS DE EJECUCION DE TRABAJO DEBEN DE SER ESTABLECIDAS CON LA EXTENSION NECESARIA, POR NORMAS ESCRITAS, FOTOGRAFIA Y/O MUESTRAS FISICAS.

10.1.2 LA VERIFICACION DEL ESTADO DE CALIDAD DE UN PRODUCTO, PROCESO, PROGRAMA DE COMPUTACION, MATERIAL O MEDIO AMBIENTE, DEBE SER CONSIDERADA EN LOS PUNTOS IMPORTANTES DE LA SECUENCIA DE PRODUCCION, CON EL FIN DE MINIMIZAR EFECTOS Y ERRORES Y MAXIMIZAR LOS RENDIMIENTOS. EL USO DE CARTAS DE CONTROL DE PROCEDIMIENTO, DE MUESTREO ESTADISTICO, PLANES Y PROGRAMAS SON EJEMPLOS DE LAS TECNICAS EMPLEADAS PARA FACILITAR EL CONTROL DE PRODUCCION/PROCESO (VEASE TAMBIEN 12.2).

10.1.3 CUANDO PROCEDAN LAS VERIFICACIONES EN CADA FASE DEL PROCESO, DEBEN RELACIONARSE DIRECTAMENTE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO FINAL O LOS REQUISITOS INTERNOS. SI LA VERIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL PROCESO POR SI MISMA NO ES FISICA O ECONOMICAMENTE PRACTICABLE O VIABLE, ENTONCES LA VERIFICACION DEL PRODUCTO DEBE SER UTILIZADA. EN TODOS LOS CASOS, LAS RELACIONES ENTRE LOS CONTROLES EN PROCESO, SUS ESPECIFICACIONES, Y LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO FINAL, DEBEN ESTABLECERSE EN FORMA DOCUMENTADA Y COMUNICARLAS AL PERSONAL DE PRODUCCION E INSPECCION.

10.1.4 DEBEN SER PLANEADAS Y ESPECIFICADAS TODAS LAS INSPECCIONES FINALES Y DE PROCESO. LOS PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS DE PRUEBA E INSPECCION DEBEN MANTENERSE ACTUALIZADOS, INCLUYENDO EL EQUIPO ESPECIFICO PARA EJECUTAR

Handwritten initials or signature



ESTAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS, ASI COMO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS Y/O LAS NORMAS DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS PARA CADA CARACTERISTICA DE CALIDAD A SER VERIFICADA.

10.1.5 SIEMPRE DEBE SER ALENTADO, EL ESFUERZO PARA DESARROLLAR NUEVOS METODOS DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCION Y DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO.

#### 10.2 CAPACIDAD DEL PROCESO.

EL PROCESO DE PRODUCCION DEBE SER VERIFICADO EN SU CAPACIDAD DE PRODUCIR DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS.

DEBEN SER PLENAMENTE IDENTIFICADAS LAS OPERACIONES ASOCIADAS A LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO O PROCESO QUE PUEDAN TENER UN EFECTO SIGNIFICATIVO SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO. EL CONTROL APROPIADO DEBE SER ESTABLECIDO, PARA ASEGURAR QUE ESTAS CARACTERISTICAS PERMANECEN DENTRO DE ESPECIFICACION O QUE SON EFECTUADOS LOS CAMBIOS O MODIFICACIONES ADECUADOS.

LA VERIFICACION DEL PROCESO DE PRODUCCION DEBE INCLUIR EL MATERIAL, EL EQUIPO, LOS SISTEMAS DE COMPUTACION Y PROGRAMACION, LOS PROCEDIMIENTOS Y EL PERSONAL CAPACITADO.

#### 10.3 SUMINISTROS, SERVICIOS Y MEDIO AMBIENTE

DONDE EXISTA UNA INFLUENCIA IMPORTANTE SOBRE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO, LOS MATERIALES AUXILIARES Y RECURSOS, TALES COMO AGUA, AIRE COMPRIMIDO, ENERGIA ELECTRICA Y PRODUCTOS QUIMICOS USADOS PARA EL PROCESO, DEBEN SER CONTROLADOS Y VERIFICADOS PERIODICAMENTE PARA ASEGURAR LA UNIFORMIDAD DE SU EFECTO SOBRE EL PROCESO. CUANDO SEA IMPORTANTE PARA LA CALIDAD DE UN PRODUCTO UN MEDIO AMBIENTE DE PRODUCCION DETERMINADO (TAL COMO TEMPERATURA, HUMEDAD Y LIMPIEZA ENTRE OTROS), SE DEBEN ESPECIFICAR, VERIFICAR Y CONTROLAR LOS LIMITES APLICABLES PARA CADA CARACTERISTICA DEL MEDIO AMBIENTE.

### 11 CONTROL DE LA PRODUCCION

#### 11.1 GENERALIDADES

LA ESPIRAL DE CALIDAD INVOLUCRA EL CONTROL DE CALIDAD EN EL CICLO DE PRODUCCION (VEASE 5.1; INTERACCION DE VARIAS FUNCIONES DEL SISTEMA DE CALIDAD).

#### 11.2 CONTROL Y RASTREABILIDAD DE LOS COMPONENTES

TODOS LOS MATERIALES Y PARTES DEBEN DE CONFORMARSE A LAS ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE CALIDAD APROPIADAS ANTES DE QUE SEAN INTRODUCIDOS AL PROCESO DE PRODUCCION. POR LO TANTO, DEBE CONSIDERARSE EL IMPACTO DEL COSTO Y EL EFECTO QUE EL USO DE MATERIAL FUERA DE NORMA TENDRA SOBRE EL FLUJO DE PRODUCCION, PARA DETERMINAR EL TIPO Y LA CANTIDAD DE PRUEBAS Y/O INSPECCIONES NECESARIAS (VEASE 9). LOS MATERIALES DEBEN SER ADECUADAMENTE ALMACENADOS, IDENTIFICADOS, MANEJADOS Y PROTEGIDOS DURANTE LA PRODUCCION PARA MANTENERSE EN CONDICIONES OPTIMAS. ATENCION ESPECIAL DEBE SER DADA A LA CADUCIDAD Y AL



## SECOFI - DGN

CONTROL DEL DETERIORO DE ESTOS. DONDE LA RASTREABILIDAD DEL MATERIAL DENTRO DE LA PLANTA, SEA IMPORTANTE PARA LA CALIDAD, LA IDENTIFICACION DEBE SER MANTENIDA ADECUADAMENTE A LO LARGO DEL PROCESO DE PRODUCCION PARA ASI ASEGURAR EL SEGUIMIENTO DE LA IDENTIFICACION DEL PRODUCTO FINAL AL MATERIAL DE PARTIDA Y QUE SE HAN RESPETADO LAS CONDICIONES DE CALIDAD EN LAS ETAPAS INTERMEDIAS (VEASE 16.3 Y 11.7).

**11.3 MANTENIMIENTO Y CONTROL DEL EQUIPO**

ANTES DE SU USO, SE DEBE COMPROBAR EL AJUSTE, LA EXACTITUD Y LA PRECISION DE TODO EL EQUIPO DE PRODUCCION, INCLUYENDO LA MAQUINARIA FIJA, GUIAS, ACCESORIOS, HERRAMENTAL, PLANTILLAS, PATRONES Y CALIBRADORES.

SE DEBE PRESTAR ATENCION ESPECIAL A LAS COMPUTADORAS USADAS EN EL CONTROL DEL PROCESO Y ESPECIALMENTE AL MANTENIMIENTO DE LA PROGRAMACION RELACIONADA.

EN LOS PERIODOS EN QUE NO SE UTILICE EL EQUIPO, ESTE DEBE SER ALMACENADO Y PROTEGIDO CORRECTAMENTE Y ADEMAS DEBE VERIFICARSE Y/O CALIBRARSE A INTERVALOS APROPIADOS PARA ASEGURAR LA EXACTITUD Y PRECISION.

SE DEBE ESTABLECER UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA ASEGURAR LA CONTINUA CAPACIDAD DEL PROCESO. SE REQUIERE PRESTAR ESPECIAL ATENCION A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPO, QUE CONTRIBUYEN A OBTENER LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO.

**11.4 PROCESOS ESPECIALES**

SE DEBE PRESTAR UNA ATENCION ESPECIAL A AQUELLOS PROCESOS DE PRODUCCION, EN LOS CUALES EL CONTROL ES PARTICULARMENTE IMPORTANTE PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO. ESTAS CONSIDERACIONES ESPECIALES PUEDEN SER REQUERIDAS PARA LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO QUE NO SON FACILMENTE O ECONOMICAMENTE MEDIBLES, PARA LAS HABILIDADES ESPECIALES REQUERIDAS EN SU OPERACION O MANTENIMIENTO O PARA UN PRODUCTO O PROCESO CUYO RESULTADO NO PUEDE SER VERIFICADO COMPLETAMENTE POR PRUEBAS E INSPECCIONES SUBSECUENTES.

DEBE EFECTUARSE UN SEGUIMIENTO MAS FRECUENTE DE LOS PROCESOS ESPECIALES PARA VERIFICAR Y COMPROBAR:

- A) LA PRECISION Y VARIABILIDAD DEL EQUIPO USADO PARA ELABORAR O MEDIR EL PRODUCTO, INCLUYENDO LOS AJUSTES Y CALIBRACIONES.
- B) LA HABILIDAD, CAPACIDAD Y CONOCIMIENTOS DE LOS OPERADORES PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DE CALIDAD.
- C) EL MEDIO AMBIENTE ESPECIAL, TIEMPO, TEMPERATURA Y OTROS FACTORES QUE AFECTEN A LA CALIDAD.
- D) EL MANTENIMIENTO DE LOS REGISTROS ACTUALIZADOS DE CERTIFICACION DE PERSONAL, PROCESOS Y EQUIPO, SEGUN SEA NECESARIO.



SECOFI - DGN

11.5 DOCUMENTACION

LAS INSTRUCCIONES DE TRABAJO, ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS DEBEN SER CONTROLADOS COMO ESTE ESTABLECIDO EN EL SISTEMA DE CALIDAD (VEASE 5.3 Y 17.2).

11.6 CONTROL DE CAMBIOS EN EL PROCESO

DEBE SER CLARAMENTE ASIGNADA LA RESPONSABILIDAD PARA LA AUTORIZACION E INTRODUCCION DE CAMBIOS EN EL PROCESO Y DONDE SEA NECESARIO, DEBE SER APROBADA POR EL CLIENTE. COMO EN LOS CAMBIOS DE DISEÑO, TODOS LOS CAMBIOS DE HERRAMENTAL DE PRODUCCION, EQUIPO, MATERIALES O PROCESO, DEBEN SER DOCUMENTADOS. LA IMPLANTACION DE CAMBIOS DEBE SER CUBIERTA POR PROCEDIMIENTOS DEFINIDOS Y AUTORIZADOS.

DESPUES DE CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION, SE DEBE EVALUAR EL PRODUCTO PARA VERIFICAR QUE EL CAMBIO IMPLANTADO TENGA EL EFECTO DESEADO SOBRE LA CALIDAD DE ESTE. CUALQUIER CAMBIO Y LAS RELACIONES ENTRE EL PROCESO Y LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO RESULTANTES DE LA MODIFICACION, DEBE SER DOCUMENTADO Y COMUNICADO ADECUADAMENTE.

11.7 CONTROL DEL ESTADO DE VERIFICACION

EL ESTADO DE VERIFICACION DE LOS MATERIALES Y PARTES DE ENSAMBLE, DEBE SER IDENTIFICADO A LO LARGO DE LA PRODUCCION. TAL IDENTIFICACION PUEDE TOMAR LA FORMA DE ESTAMPAS, MARCAS O NOTAS DE MOVIMIENTOS DE TALLER O REGISTROS DE INSPECCION QUE ACOMPAÑAN AL PRODUCTO. LA IDENTIFICACION DEBE INCLUIR LA CAPACIDAD DE DISTINGUIR ENTRE UN MATERIAL VERIFICADO Y OTRO NO VERIFICADO, LA INDICACION DE ACEPTACION Y EL PUNTO DE VERIFICACION. ESTO TAMBIEN DEBE PERMITIR LA RASTREABILIDAD A LA UNIDAD RESPONSABLE DE LA OPERACION.

11.8 CONTROL DE MATERIALES NO CONFORMES

DEBERA CONTARSE CON LAS DISPOSICIONES PARA LA ADECUADA IDENTIFICACION Y CONTROL DE TODO EL MATERIAL NO CONFORME (VEASE 14).

12 VERIFICACION DEL PRODUCTO

12.1 MATERIALES Y PARTES DE ENTRADA

EL METODO USADO PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES, PARTES, COMPONENTES Y ENSAMBLES COMPRADOS QUE SON RECIBIDOS EN LAS INSTALACIONES DE PRODUCCION, DEPENDERA DE LA INFLUENCIA DE CADA ELEMENTO SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO; DEL ESTADO DE CONTROL, DE LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION DEL PROVEEDOR Y DEL IMPACTO SOBRE LOS COSTOS (VEASE 9.7 Y 9.8).

12.2 INSPECCION DURANTE EL PROCESO

PARA VERIFICAR LA CONFORMIDAD, LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS DEBEN SER CONSIDERADAS EN LOS PUNTOS NECESARIOS DEL PROCESO. LA LOCALIZACION Y FRECUENCIA DE ESTAS, DEPENDERA DE LA IMPORTANCIA

**SECOFI - DGN**

DE LAS CARACTERISTICAS Y DE LA FACILIDAD DE VERIFICAR EL ESTADO DE LA PRODUCCION. EN GENERAL, LA VERIFICACION DEBE SER EFECTUADA TAN PROXIMO COMO SEA POSIBLE AL PUNTO DE LA PRODUCCION DE LA PROPIEDAD O CARACTERISTICA.

LAS VERIFICACIONES PUEDEN INCLUIR LAS SIGUIENTES COMPROBACIONES:

- A) PRESENTACION E INSPECCION DE LA PRIMERA PIEZA O PRODUCTO FABRICADO.
- B) INSPECCION Y PRUEBA POR EL OPERADOR DE LA MAQUINA.
- C) PRUEBAS Y/O INSPECCIONES AUTOMATICAS.
- D) ESTACIONES FIJAS DE INSPECCION, EN INTERVALOS A LO LARGO DEL PROCESO.
- E) INSPECCION PATRULLA POR INSPECTORES QUE MONITOREAN OPERACIONES ESPECIFICAS.

**12.3 VERIFICACION DE PRODUCTO TERMINADO**

EN ADICION A LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS EFECTUADAS DURANTE LA PRODUCCION, SE TIENEN DOS FORMAS DE VERIFICACION FINAL DEL PRODUCTO TERMINADO, QUE PUEDEN APLICARSE SEGUN CONVenga. ESTAS FORMAS SON:

- A) INSPECCIONES O PRUEBAS DE ACEPTACION. ESTAS PUEDEN SER EMPLEADAS PARA ASEGURAR QUE LOS ELEMENTOS O LOTES PRODUCIDOS HAN ALCANZADO LA FUNCIONALIDAD Y OTROS REQUISITOS DE CALIDAD. SE DEBE HACER REFERENCIA A LA ORDEN DE COMPRA PARA VERIFICAR QUE EL PRODUCTO A EMBARCARSE CUMPLE EN TIPO Y CANTIDAD. EN ESTAS INSPECCIONES Y PRUEBAS DE ACEPTACION SE PUEDEN EMPLEAR, POR EJEMPLO, INSPECCIONES AL 100% (DE SELECCION), MUESTREO DE LOTES O MUESTREO CONTINUO.
- B) AUDITORIAS DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO. AUDITORIAS EFECTUADAS A MUESTRAS SELECCIONADAS COMO REPRESENTATIVAS DE LOTES TERMINADOS DE PRODUCCION, ESTE MUESTREO PUEDE SER CONTINUO O PERIODICO.

LA INSPECCION DE ACEPTACION Y LAS AUDITORIAS DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO, PUEDEN SER USADAS PARA PROPORCIONAR UNA RAPIDA RETROALIMENTACION PARA LA ACCION CORRECTIVA DEL PRODUCTO O PROCESO. LAS DEFICIENCIAS O DESVIACIONES DEBEN SER REPORTADAS Y REPROCESADAS O REPARADAS. LOS PRODUCTOS ASI MODIFICADOS Y RECUPERADOS SERAN INSPECCIONADOS Y PROBADOS NUEVAMENTE.

**13 CONTROL DE LOS EQUIPOS DE MEDICION, INSPECCION Y PRUEBA****13.1 CONTROL DE MEDICIONES**

DEBE MANTENERSE UN CONTROL SUFICIENTE SOBRE TODOS LOS SISTEMAS DE MEDICION EMPLEADOS EN EL DESARROLLO, MANUFACTURA,

**SECOFI - DGN**

INSTALACION Y SERVICIO DEL PRODUCTO, CON EL FIN DE PROPORCIONAR LA CONFIANZA SUFICIENTE EN LAS DECISIONES O ACCIONES FUNDAMENTADAS EN LOS DATOS OBTENIDOS.

EL CONTROL DEBE SER EJERCIDO SOBRE CALIBRADORES, GALGAS, INSTRUMENTOS SENSORES, EQUIPO ESPECIAL DE PRUEBAS Y SOBRE LA PROGRAMACION DE COMPUTO RELACIONADA CON ELLOS. ADEMÁS LAS GUIAS, POSICIONADORES, DISPOSITIVOS DE SUJECION, ACCESORIOS DE FABRICACION Y LA INSTRUMENTACION DE LOS PROCESOS QUE PUEDAN AFECTAR A LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICADAS DEL PRODUCTO, PROCESO O SERVICIO, DEBEN SER ADECUADAMENTE CONTROLADAS (VEASE 11.3). DEBEN ESTABLECERSE LOS PROCEDIMIENTOS PARA VIGILAR Y MANTENER LOS PROCESOS DE MEDICION EN SI MISMOS, BAJO CONTROL ESTADISTICO, INCLUYENDO LOS EQUIPOS, LOS PROCEDIMIENTOS Y LAS HABILIDADES DE LOS OPERADORES. LOS ERRORES DE MEDICION DEBEN SER COMPARADOS CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS Y CUANDO LA PRECISION Y EXACTITUD NO SEAN ALCANZADOS, SE DEBEN TOMAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS PERTINENTES.

**13.2 ELEMENTOS DE CONTROL**

EL CONTROL DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA, ASI COMO LOS METODOS DE PRUEBA, DEBEN INCLUIR SEGUN CONVenga, LOS SIGUIENTES FACTORES:

- A) LA CORRECTA ESPECIFICACION Y ADQUISICION, INCLUYENDO RANGO, SESGO, PRECISION, ROBUSTEZ Y DURABILIDAD BAJO LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE USO ESTABLECIDAS.
- B) LA CALIBRACION INICIAL ANTES DEL PRIMER USO, CON EL FIN DE VALIDAR LA PRECISION Y SESGO REQUERIDOS; TAMBIEN DEBEN SER COMPROBADOS LA PROGRAMACION Y LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL AUTOMATICO.
- C) LA REALIZACION PERIODICA DE AJUSTES, REPARACIONES Y RECALIBRACIONES, CONSIDERANDO LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE, LOS RESULTADOS DE LA CALIBRACION ANTERIOR, EL METODO Y LA EXTENSION DE USO, CON EL FIN DE MANTENER LA PRECISION REQUERIDA PARA SU USO EN TODO MOMENTO.
- D) LA EVIDENCIA DOCUMENTAL QUE CUBRA LA IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS, FRECUENCIA DE RECALIBRACION, ESTADO DE CALIBRACION, Y PROCEDIMIENTOS PARA EL REGISTRO, MANEJO, ALMACENAMIENTO, AJUSTE, REPARACION, CALIBRACION, INSTALACION Y USO.
- E) LA RASTREABILIDAD REFIRIENDOSE A PATRONES DE EXACTITUD Y ESTABILIDAD CONOCIDOS, DE PREFERENCIA A PATRONES NACIONALES O INTERNACIONALES, O EN INDUSTRIAS O PRODUCTOS DONDE NO EXISTAN TALES PATRONES, SEGUN CRITERIOS VALIDOS DESARROLLADOS ESPECIALMENTE.

LAS MEDICIONES SE DEBEN GARANTIZAR POR MEDIO DE CALIBRACIONES REALIZADAS A TRAVES DE LABORATORIOS AUTORIZADOS POR EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACION, EN CUMPLIMIENTO CON LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION.



SECOFI - DGN

13.3 EL CONTROL DE LA MEDICION DE LOS PROVEEDORES

EL CONTROL DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEDICION Y PRUEBA, SE EXTIENDE A TODOS LOS PROVEEDORES QUE SUMINISTRAN BIENES Y SERVICIOS.

13.4 ACCIONES CORRECTIVAS

ES NECESARIO IMPLANTAR ACCIONES CORRECTIVAS, CUANDO LOS PROCESOS DE MEDICION SEAN ENCONTRADOS FUERA DE CONTROL O CUANDO EL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS SEA ENCONTRADO FUERA DE LOS LIMITES DE CALIBRACION REQUERIDOS. DEBEN EFECTUARSE EVALUACIONES PARA CONOCER LOS EFECTOS EN EL TRABAJO TERMINADO Y DETERMINAR LA NECESIDAD Y LA EXTENSION DEL REPROCESO, LA REINSPECCION, LA RECALIBRACION O EL RECHAZO.

ADEMAS, ES IMPORTANTE INVESTIGAR LAS CAUSAS DE ESTOS DESAJUSTES CON EL FIN DE EVITAR LA RECURRENCIA. ESTO PUEDE INCLUIR LA REVISION DE LOS METODOS Y FRECUENCIA DE LA CALIBRACION, DE LA FORMACION DEL PERSONAL Y DE LA ADECUACION DEL EQUIPO DE PRUEBA.

13.5 MEDICIONES Y PRUEBAS EXTERNAS (AJENAS AL FABRICANTE)

LOS RECURSOS DE LAS ORGANIZACIONES EXTERNAS, PODRAN SER USADOS PARA LA MEDICION, INSPECCION, PRUEBAS Y/O SERVICIOS DE CALIBRACION, CON EL FIN DE EVITAR DUPLICACION DE COSTOS O INVERSIONES ADICIONALES, SIEMPRE QUE ESTOS CUMPLAN CON LOS REQUISITOS PLANTEADOS EN 13.2 Y 13.4.

14 NO CONFORMIDADES

14.1 GENERALIDADES

TAN PRONTO COMO OCURRAN INDICACIONES DE QUE LOS MATERIALES, COMPONENTES O PRODUCTO TERMINADO, NO CUMPLEN O PUEDAN NO CUMPLIR LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS, SE DEBEN TOMAR LAS MEDIDAS INDICADAS EN 14.2 Y 14.7.

14.2 IDENTIFICACION

CUANDO SE SOSPECHE DE LA PRESENCIA DE ELEMENTOS O LOTES NO CONFORMES, ESTOS DEBEN SER IDENTIFICADOS INMEDIATAMENTE Y SU OCURRENCIA REGISTRADA. SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, DEBEN EXAMINARSE LOS LOTES DE PRODUCCION CON ANTERIORIDAD.

14.3 SEGREGACION

LOS ELEMENTOS NO CONFORMES DEBEN SEPARARSE SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, DE LOS ELEMENTOS CONFORMES Y DEBEN IDENTIFICARSE PARA PREVENIR EL USO POSTERIOR DE ELLOS, HASTA QUE SE DECIDA SOBRE SU DESTINO.

14.4 REVISION DE NO CONFORMIDADES

LOS ELEMENTOS NO CONFORMES DEBEN SER SUJETOS A REVISION POR PERSONAS DESIGNADAS PARA DETERMINAR SI ESTOS PUEDEN SER USADOS TAL COMO SE ENCUENTRAN O SI DEBEN SER REPARADOS, REPROCESADOS, RECLASIFICADOS O DESECHADOS. EL PERSONAL QUE EFECTUE LA

Handwritten initials or signature





SECOFI - DGN

REVISION DEBE SER COMPETENTE PARA VALORAR LOS EFECTOS DE LA NO-CONFORMIDAD SOBRE: LA INTERCAMBIABILIDAD, LOS PROCESOS SIGUIENTES, LA OPERACION, LA CONFIABILIDAD, LA SEGURIDAD Y EL ASPECTO ESTETICO DEL PRODUCTO FINAL (VEASE 9.7 Y 11.8).

14.5 DISPOSICION DE ELEMENTOS NO CONFORMES

LA DISPOSICION DE LOS ELEMENTOS NO CONFORMES DEBE SER EJECUTADA DE ACUERDO A LAS DECISIONES EFECTUADAS EN 14.4, TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE. LA DECISION DE "PASE" A UN ELEMENTO, DEBE ESTAR ACOMPAÑADA POR LA CONCESION Y LIBERACION AUTORIZADA CON LAS PRECAUCIONES ADECUADAS (VEASE 15.8).

14.6 DOCUMENTACION

LAS MEDIDAS QUE TRATEN SOBRE LOS ELEMENTOS NO CONFORMES, DEBEN SER ESTABLECIDAS EN PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS CON EJEMPLOS DE LOS FORMATOS DE MARCAS, FORMAS Y REPORTES (VEASE 17.2).

14.7 PREVENCION DE LA REPETICION

SE DEBEN TOMAR LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS PARA PREVENIR Y EVITAR LA REPETICION DE NO CONFORMIDADES (VEASE 15.5 Y 15.6). SE DEBE CONSIDERAR EL ESTABLECIMIENTO DE UN FICHERO Y/O ARCHIVO LISTADO DE NO CONFORMIDADES, CON EL FIN DE AYUDAR A IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS REPETITIVOS Y/O QUE TIENEN UN ORIGEN COMUN, EN CONTRASTE DE AQUELLOS QUE SE PRESENTAN ESPORADICAMENTE U OCASIONALMENTE.

15 ACCIONES CORRECTIVAS

15.1 GENERALIDADES

LA IMPLANTACION DE UNA ACCION CORRECTIVA, COMIENZA CON LA DETECCION DE UN PROBLEMA CON RELACION A LA CALIDAD E INCLUYE LA TOMA DE MEDIDAS PARA ELIMINAR O MINIMIZAR LA REPETICION DEL PROBLEMA. LA ACCION CORRECTIVA TAMBIEN PRESUPONE LA REPARACION, EL PROCESO, LA RECLASIFICACION, EL RETIRO O EL DESECHO DE MATERIALES O ELEMENTOS NO CONFORMES.

15.2 ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES

LA RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DE INSTITUIR LA ACCION CORRECTIVA DEBE SER DEFINIDA COMO PARTE DEL SISTEMA DE CALIDAD. LA COORDINACION, REGISTRO Y VIGILANCIA DE LA ACCION CORRECTIVA REFERENTE A TODOS LOS ASPECTOS DE LA ORGANIZACION O UN PRODUCTO EN PARTICULAR, DEBE SER ASIGNADO A UNA SECCION DETERMINADA DENTRO DE LA ORGANIZACION. EL ANALISIS Y/O EJECUCION PUEDE INVOLUCRAR DIVERSAS AREAS DE LA ORGANIZACION, TALES COMO VENTAS, DISEÑO, INGENIERIA DE PRODUCCION, PRODUCCION, CONTROL DE CALIDAD Y OTROS.

15.3 VALORACION DE CONSECUENCIAS

DEBE SER EVALUADA LA TRASCENDENCIA DE UN PROBLEMA QUE AFECTA A LA CALIDAD EN TERMINOS DE SU IMPACTO POTENCIAL SOBRE ASPECTOS



SECOFI-DGN

TALES COMO: COSTOS DE PRODUCCION, COSTOS DE CALIDAD, OPERACION, CONFIABILIDAD, SEGURIDAD Y SATISFACCION DEL CLIENTE.

15.4 INVESTIGACION DE CAUSAS

LA RELACION CAUSA-EFECTO DE UN PROBLEMA QUE AFECTA A LA CALIDAD, DEBE SER DETERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS CAUSAS POTENCIALES.

SE DETERMINARAN LAS VARIABLES MAS IMPORTANTES QUE AFECTAN A LA CAPACIDAD DEL PROCESO PARA ALCANZAR LAS ESPECIFICACIONES REQUERIDAS.

15.5 ANALISIS DEL PROBLEMA

EN EL ANALISIS DE UN PROBLEMA RELATIVO A LA CALIDAD, LA CAUSA FUNDAMENTAL DEBE SER DETERMINADA ANTES DE QUE SEAN PLANTEADAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS. A MENUDO, LA CAUSA FUNDAMENTAL NO ES OBVIA, ENTONCES SE REQUIERE DE UN ANALISIS CUIDADOSO DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO O DEL SERVICIO Y DE TODOS LOS PROCESOS, DE LAS OPERACIONES, DE LOS REGISTROS DE CALIDAD, DE LOS REPORTES DE SERVICIO Y DE LAS QUEJAS DE CLIENTE. LOS METODOS ESTADISTICOS PUEDEN SER UTILES EN EL ANALISIS DE ESTOS PROBLEMAS (VEASE 20).

15.6 ACCIONES PREVENTIVAS

CON EL FIN DE PREVENIR UNA REPETICION FUTURA DE NO CONFORMIDAD, PUEDE SER NECESARIO CAMBIAR ALGUN O ALGUNOS DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA, EMPAQUE, TRANSPORTE O ALMACENAMIENTO, REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y/O REVISAR EL SISTEMA DE CALIDAD. LA ACCION PREVENTIVA DEBE SER IMPLANTADA EN UN GRADO APROPIADO A LA MAGNITUD DE LOS PROBLEMAS POTENCIALES.

15.7 CONTROL DEL PROCESO

PARA EVITAR LA REPETICION DE PROBLEMAS, DEBEN SER IMPLANTADOS LOS CONTROLES SUFICIENTES Y ADECUADOS A LOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS. CUANDO LAS MEDIDAS PREVENTIVAS SON IMPLANTADAS, SU AFECTO DEBE SER VIGILADO CON EL FIN DE ASEGURAR QUE LAS METAS PREVISTAS SON ALCANZADAS.

15.8 DESTINO DE ELEMENTOS NO CONFORMES

PARA EL TRABAJO O PRODUCCION EN PROCESOS, LAS ACCIONES CORRECTIVAS DEBEN SER IMPLANTADAS TAN PRONTO COMO SEA PRACTICO O POSIBLE, CON EL FIN DE LIMITAR O REDUCIR LOS COSTOS DE REPARACION, REPROCESO O DESPERDICIOS. ADEMÁS PUEDE SER NECESARIO RETIRAR PRODUCTOS TERMINADOS, AUN SI ESTOS ELEMENTOS ESTAN EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO O EN TRANSITO A DISTRIBUIDORES, EN LAS TIENDAS O INCLUSO YA ESTAN EN USO EN EL CAMPO (VEASE 16.1.3). LA DECISION DE RETIRAR EL PRODUCTO PUEDE TOMARSE EN FUNCION DE CRITERIOS DE SEGURIDAD, DE RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y DE SATISFACCION DEL CLIENTE (VEASE 14.5).

**15.9 CAMBIOS PERMANENTES****SECOFI - DGN**

LOS CAMBIOS PERMANENTES RESULTADO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS, DEBEN SER REGISTRADOS EN INSTRUCCIONES DE TRABAJO, EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANUFACTURA, EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y/O EN EL SISTEMA DE CALIDAD. TAMBIEN PUEDE SER NECESARIO REVISAR LOS PROCEDIMIENTOS USADOS PARA DETECTAR Y ELIMINAR LOS PROBLEMAS POTENCIALES.

**16 MANEJO Y FUNCIONES POSTERIORES A LA PRODUCCION****16.1 MANEJO, ALMACENAMIENTO, IDENTIFICACION, EMPAQUE, EMBARQUE, INSTALACION Y ENTREGA.****16.1.1 GENERALIDADES**

EL MANEJO DE MATERIALES REQUIERE DE LA PLANEACION, CONTROL Y MANEJO DE UN SISTEMA DOCUMENTADO ADECUADO, PARA MATERIALES DE ENTRADA, MATERIALES EN PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO, ESTO APLICA NO SOLAMENTE DURANTE LA ENTREGA DEL PRODUCTO AL CLIENTE, SINO HASTA QUE SE PONGA EN USO DICHO PRODUCTO.

**16.1.2 MANEJO Y ALMACENAMIENTO**

SE DEBE ESTABLECER EL METODO PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES MEDIANTE SOPORTES, PALETAS, CONTENEDORES, TRANSPORTADORES Y VEHICULOS, CON EL FIN DE PREVENIR EL DAÑO DEBIDO A VIBRACION, CHOQUE, ABRASION, CORROSION, TEMPERATURA O A CUALQUIER OTRA CONDICION QUE OCURRA DURANTE SU MANEJO Y SU ALMACENAMIENTO, LOS ELEMENTOS EN ALMACENAMIENTO DEBEN SER VERIFICADOS PERIODICAMENTE PARA DETECTAR SU POSIBLE DETERIORO.

**16.1.3 IDENTIFICACION**

EL MARCADO Y ETIQUETADO DE LOS MATERIALES DEBE SER LEGIBLE, DURABLE Y ACORDE CON LAS ESPECIFICACIONES. LA IDENTIFICACION DEBE PERMANECER INTACTA TODO EL TIEMPO, DESDE LA RECEPCION INICIAL, HASTA EL USO FINAL.

EL MARCADO DEBE SER ADECUADO PARA IDENTIFICAR UN PRODUCTO EN PARTICULAR, EN EL CASO DE QUE SEA NECESARIA SU INSPECCION POSTERIOR O SU RETIRADA.

**16.1.4 EMPACADO**

CUANDO PROCEDA, DEBEN SER ESTABLECIDOS EN INSTRUCCIONES ESCRITAS, LOS METODOS DE LIMPIEZA Y CONSERVACION ADEMAS DE LOS DETALLES DE EMPACADO, TALES COMO: ELIMINACION DE HUMEDAD, AMORTIGUAMIENTO, BLOQUEO, EMBALAJE Y CERRADO.

**16.1.5 INSTALACION**

LAS INSTRUCCIONES DE MONTAJE DOCUMENTADAS, DEBEN CONTRIBUIR A LA CORRECTA INSTALACION Y DEBEN INCLUIR DISPOSICIONES QUE IMPIDAN LA INSTALACION INADECUADA O EVITAR LOS FACTORES QUE DEGRADEN LA CALIDAD, CONFIABILIDAD, SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO DE CUALQUIER MATERIAL O PRODUCTO.

2  
EP



### 16.1.6 ENTREGA

#### SECCIÓN DGN

LOS ELEMENTOS PERECEDEROS O QUE REQUIEREN PROTECCION ESPECIAL DURANTE EL TRANSPORTE O EL ALMACENAMIENTO, DEBEN SER IDENTIFICADOS CON FECHAS DE CADUCIDAD Y DEBEN ESTABLECERSE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE LOS ELEMENTOS DETERIORADOS NO SERAN UTILIZADOS. LAS DISPOSICIONES PARA LA PROTECCION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO, SON IMPORTANTES DURANTE TODAS LAS FASES DE LA ENTREGA DE ESTE.

### 16.2 SERVICIO POSTERIOR A LA VENTA

16.2.1 LAS HERRAMIENTAS PARA USOS ESPECIALES O EL EQUIPO PARA EL MANEJO Y SERVICIO AL PRODUCTO, DURANTE O DESPUES DE LA INSTALACION, DEBEN SER VALIDADOS EN SU PROYECTO Y EN SU USO, COMO SI FUESE CUALQUIER PRODUCTO NUEVO.

16.2.2 DEBE SER CONTROLADO EL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA USADO EN LA INSTALACION EN CAMPO, ASI COMO LAS PRUEBAS EFECTUADAS (VEASE 13).

16.2.3 DEBEN SER SUMINISTRADAS DE MANERA OPORTUNA Y COMPLETA, LAS INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE, LA INSTALACION, LA PUESTA EN MARCHA Y EL MANTENIMIENTO, ASI COMO LAS LISTAS DE PARTES DE REPUESTO Y DE LOS CONCESIONARIOS DE SERVICIO POST-VENTA DEL PRODUCTO. DEBE VERIFICARSE LA ADECUACION DE ESTAS INSTRUCCIONES AL FUTURO USUARIO.

16.2.4 DEBE ESTABLECERSE UNA ADECUADA LOGISTICA DE SERVICIO DE POST-VENTA QUE INCLUYA: LA DISPONIBILIDAD DE PARTES DE REPUESTO Y LOS RECURSOS TECNICOS PARA BRINDAR ASESORIA AL CLIENTE, PROVEEDORES, DISTRIBUIDORES Y USUARIOS, PARA GARANTIZAR QUE SE TOMEN DE MANERA OPORTUNA LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES.

### 16.3 RETROALIMENTACION DE CAMPO Y SEGUIMIENTO DEL PRODUCTO

SE DEBE ESTABLECER EN FORMA OPORTUNA, UN SISTEMA DE INFORMACION PARA DAR A CONOCER EN UN BREVE PLAZO, SI SE PRODUCEN FALLAS, DESPERFECTOS O LIMITACIONES DEL PRODUCTO. SE DEBE TENER PARTICULAR ATENCION EN LA INTRODUCCION DE NUEVOS PRODUCTOS, DE MANERA QUE ASEGUREN UNA RAPIDA Y EFICAZ ACCION CORRECTIVA.

DEBE EXISTIR UN SISTEMA DE RETROALIMENTACION DE INFORMACION, PARA EVALUAR LA OPERACION Y FUNCIONALIDAD EN CAMPO, CON EL FIN DE VIGILAR LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO A LO LARGO DE SU CICLO DE VIDA. ESTE SISTEMA DEBE SER DISEÑADO PARA ANALIZAR DE MANERA CONTINUA, EL GRADO EN EL CUAL EL PRODUCTO O SERVICIO SATISFACE LAS EXPECTATIVAS DE CALIDAD DEL CLIENTE, INCLUYENDO LAS CARACTERISTICAS DE SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD.

LA INFORMACION SOBRE QUEJAS DEL CLIENTE SOBRE LA FORMA, MODO EFECTOS Y TIPOS DE FALLAS QUE SE PRESENTAN, SOBRE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL USUARIO O SOBRE CUALQUIER PROBLEMA ENCONTRADO EN EL USO DEL PRODUCTO, DEBE SER EMPLEADO PARA LA REVISION DEL DISEÑO Y LA ADOPCION DE ACCIONES CORRECTIVAS EN LA FABRICACION, EL SUMINISTRO Y/O USO DEL PRODUCTO.



17 DOCUMENTACION Y REGISTROS SOBRE LA CALIDAD

17.1 **SECOFI - DGN**  
GENERALIDADES

LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD DEBE ESTABLECER Y MANTENER AL DIA, LOS MEDIOS Y LA FORMA PARA LA IDENTIFICACION, RECOLECCION, LISTADO, ARCHIVO, MANTENIMIENTO, RECUPERACION Y UBICACION DE LA DOCUMENTACION Y REGISTROS DE CALIDAD PERTINENTES. DEBEN SER ESTABLECIDAS LAS POLITICAS EN LO QUE SE REFIERE A LA DISPONIBILIDAD Y ACCESO A REGISTROS POR PARTE DE LOS CLIENTES Y LOS PROVEEDORES. LAS POLITICAS TAMBIEN DEBEN CONSIDERAR PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS PARA CAMBIAR Y MODIFICAR LOS DISTINTOS TIPOS DE DOCUMENTOS.

17.2 DOCUMENTACION DE CALIDAD

EL SISTEMA DEBE ESTABLECER QUE LA DOCUMENTACION SEA SUFICIENTE Y SE ENCUENTRE DISPONIBLE, DE MODO QUE PERMITA CONOCER SI SE HA ALCANZADO LA CALIDAD REQUERIDA DEL PRODUCTO Y SI LA OPERACION DE LA GESTION DEL SISTEMA DE CALIDAD ES EFECTIVA. LA DOCUMENTACION DE LOS SUBCONTRATISTAS QUE SE JUZGUE PERTINENTE, DEBE SER INCLUIDA. TODA LA DOCUMENTACION DEBE SER LEGIBLE, FECHADA (INCLUYENDO FECHAS DE REVISION), LIMPIA, DE FACIL IDENTIFICACION Y CONSERVADA DE UNA MANERA ORDENADA. LA DOCUMENTACION PUEDE ESTAR ESCRITA EN ORIGINAL O EN COPIA FIEL O ALMACENADAS EN UNA COMPUTADORA.

ADEMAS, EL SISTEMA DE CALIDAD, DEBE DE PROPORCIONAR UN METODO PARA ELIMINAR, REMOVER Y/O ACTUALIZAR LA INFORMACION USADA EN LA MANUFACTURA DEL PRODUCTO, CUANDO ESTA DOCUMENTACION SE CONSIDERE OBSOLETA.

ALGUNOS EJEMPLOS DE DOCUMENTOS QUE REQUIEREN CONTROL:

- PLANOS O DIBUJOS
- ESPECIFICACIONES
- INSTRUCCIONES DE INSPECCION
- PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA
- ORDENES O INSTRUCCIONES DE TRABAJO
- HOJAS DE OPERACION O DE RUTA
- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
- PROCEDIMIENTOS DE OPERACION
- PROCEDIMIENTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

17.3 REGISTROS DE CALIDAD

EL SISTEMA DE CALIDAD DEBE ESTABLECER QUE LOS REGISTROS SEAN SUFICIENTES Y QUE SE CONSERVEN, PARA DEMOSTRAR QUE SE ALCANZO LA CALIDAD REQUERIDA, ASI COMO PARA COMPROBAR QUE LA OPERACION DEL SISTEMA DE CALIDAD ES EFECTIVA.



EJEMPLOS DE LOS TIPOS DE REGISTROS DE CALIDAD QUE REQUIEREN CONTROL: SCORF-DGN

- REPORTES DE INSPECCION
- RESULTADOS DE PRUEBAS
- REPORTES DE CALIFICACION
- REPORTES DE VALIDACION
- REPORTES DE AUDITORIA
- REPORTES DE REVISION DE MATERIALES
- RESULTADOS DE CALIBRACION
- REPORTES DE COSTOS DE CALIDAD

LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN SER RETENIDOS POR UN PERIODO DE TIEMPO ESPECIFICADO, DE TAL MANERA QUE SEA POSIBLE CONSULTARLOS PARA SU ANALISIS, CON EL FIN DE IDENTIFICAR LAS TENDENCIAS DE CALIDAD, ASI COMO PARA DETECTAR LA NECESIDAD DE IMPLANTAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y VALORAR LA EFECTIVIDAD DE LAS YA IMPLANTADAS.

DURANTE SU PERMANENCIA EN EL ARCHIVO, LOS REGISTROS DE CALIDAD DEBEN ESTAR PROTEGIDOS DE CUALQUIER DAÑO, PERDIDA Y/O DETERIORO DEBIDO A CONDICIONES AMBIENTALES. POR LO QUE SERA NECESARIO MANTENER RESPALDOS DE LA INFORMACION.

## 18 PERSONAL

### 18.1 CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

#### 18.1.1 GENERALIDADES

SE DEBEN IDENTIFICAR LAS NECESIDADES DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL, TAMBIEN DEBEN ESTABLECERSE LOS PROGRAMAS Y METODOS PARA PROPORCIONARLA. ESTOS METODOS DEBEN CONSIDERAR EL ENTRENAMIENTO EN TODOS LOS NIVELES DEL PERSONAL DENTRO DE LA ORGANIZACION. DEBE PONERSE ESPECIAL ATENCION EN LA SELECCION Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DE NUEVO INGRESO, ASI COMO DEL PERSONAL TRANSFERIDO A NUEVAS ACTIVIDADES.

#### 18.1.2 PERSONAL EJECUTIVO Y DE DIRECCION

DEBE SER CONSIDERADA LA CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL EJECUTIVO PARA LA COMPRESION Y ENTENDIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD, JUNTO CON LAS HERRAMIENTAS TECNICAS NECESARIAS PARA LOGRAR UNA COMPLETA PARTICIPACION DE LA DIRECCION EJECUTIVA EN LA OPERACION DEL SISTEMA. EL PERSONAL EJECUTIVO TAMBIEN DEBE COMPRENDER LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA EVALUAR LA EFICIENCIA Y CAPACIDAD DEL SISTEMA.

#### 18.1.3 PERSONAL TECNICO

DEBE BRINDARSE ADIESTRAMIENTO AL PERSONAL TECNICO EN SUS AREAS ESPECIFICAS, PARA AUMENTAR SU CONTRIBUCION AL EXITO DEL SISTEMA



SECOFI-DGN  
DE CALIDAD. EL ADIESTRAMIENTO NO DEBE SER RESTRINGIDO AL PERSONAL CON ACTIVIDADES PRIMORDIALES EN CALIDAD, DEBE TAMBIEN INCLUIR AL PERSONAL ENCARGADO DE ACTIVIDADES TALES COMO: MERCADOTECNIA, ADQUISICIONES E INGENIERIA DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO. SE DEBE PRESTAR ATENCION ESPECIAL AL ENTRENAMIENTO EN LAS TECNICAS ESTADISTICAS, TALES COMO ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE PROCESOS, MUESTREO ESTADISTICO, RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS, IDENTIFICACION Y ANALISIS DE PROBLEMAS Y ACCIONES CORRECTIVAS.

#### 18.1.4 OPERARIOS Y MANDOS INTERMEDIOS

TODOS LOS SUPERVISORES Y TRABAJADORES DE PRODUCCION DEBEN ESTAR ENTRENADOS A FONDO EN LOS METODOS Y HABILIDADES REQUERIDAS PARA EJECUTAR SUS TAREAS, POR EJEMPLO: EL MANEJO ADECUADO DE INSTRUMENTOS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA QUE ELLOS TENGAN QUE USAR, EL ESTUDIO Y COMPRESION DE LA DOCUMENTACION PROPORCIONADA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO; EL CONOCIMIENTO DE LA RELACION DE SUS LABORES CON LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD EN EL LUGAR DE TRABAJO. CUANDO SEA CONVENIENTE, LOS OPERADORES DEBEN ESTAR CALIFICADOS Y CERTIFICADOS EN SUS HABILIDADES, TALES COMO SOLDADURA. LA CAPACITACION EN LAS TECNICAS ESTADISTICAS BASICAS, TAMBIEN DEBE SER CONSIDERADA.

#### 18.2 CALIFICACION

LA NECESIDAD DE EXIGIR LA CALIFICACION FORMAL DEL PERSONAL PARA EJECUTAR CIERTAS OPERACIONES ESPECIALIZADAS, PROCESOS, PRUEBAS O INSPECCIONES, DEBE SER EVALUADA Y CUANDO RESULTE NECESARIO, ESTA SE DEBE CUBRIR. PARA ESTA CALIFICACION FORMAL DEBE TENERSE EN CUENTA, TANTO LA EXPERIENCIA, COMO LA DEMOSTRACION DE LA APTITUD.

#### 18.3 MOTIVACION

##### 18.3.1 GENERALIDADES

LA MOTIVACION DEL PERSONAL COMIENZA CON LA COMPRESION DE LAS TAREAS QUE SE ESPERA QUE SE EJECUTEN, Y COMO ESTAS TAREAS SOPORTAN Y APOYAN TODAS LAS ACTIVIDADES. TODO EL PERSONAL DEBE ESTAR CONSCIENTE DE LAS VENTAJAS QUE REPORTA LA EJECUCION CORRECTA (CON CALIDAD) DEL TRABAJO A TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACION Y DE LOS EFECTOS DE LA EJECUCION DEFICIENTE DE ESTE SOBRE: LOS DEMAS MIEMBROS DE LA EMPRESA, LA SATISFACCION DEL USUARIO, LOS COSTOS DE OPERACION Y EL BIENESTAR DE LA ORGANIZACION.

##### 18.3.2 APLICACION

EL ESFUERZO PARA MOTIVAR A LOS EMPLEADOS HACIA LA CALIDAD DEL PRODUCTO, NO DEBE SER DIRIGIDO SOLAMENTE A LOS TRABAJADORES DE PRODUCCION, SINO TAMBIEN AL PERSONAL DE: MERCADOTECNIA, DISEÑO, DOCUMENTACION, COMPRAS, INSPECCION, LABORATORIO, EMPAQUE Y SERVICIO DE POST-VENTA. LOS DIRECTIVOS, LOS EMPLEADOS PROFESIONALES Y TECNICOS TAMBIEN DEBEN ESTAR INCLUIDOS.



18.3.3 CONCIENTIZACION  
SECOFI : DGN

LA NECESIDAD DE LA CALIDAD SE DEBE DESTACAR MEDIANTE UN PROGRAMA DE CONCIENTIZACION, EL CUAL PUEDE INCLUIR UNA INTRODUCCION Y PROGRAMAS ELEMENTALES PARA LOS EMPLEADOS DE NUEVO INGRESO, PROGRAMAS PERIODICOS DE REAFIRMACION PARA EMPLEADOS CON ANTIGUEDAD Y LA IMPLANTACION DE INCENTIVOS PARA QUE LOS EMPLEADOS INICIEN ACCIONES CORRECTIVAS Y OTRAS ACTIVIDADES QUE BENEFICIEN EL DESARROLLO DE LA CALIDAD DENTRO DE LA EMPRESA.

18.3.4 MEDICION DE LA CALIDAD

LOS LOGROS DEFINITIVOS ALCANZADOS EN LA CALIDAD QUE SEAN ATRIBUIBLES A INDIVIDUOS O GRUPOS, DEBEN SER PUBLICADOS PARA PERMITIR A LOS EMPLEADOS Y SUPERVISORES DE PRODUCCION, VER POR ELLOS MISMOS QUE COMO GRUPO O COMO INDIVIDUOS, ESTAN LOGRANDO LA CALIDAD Y CON ELLO, FOMENTAR Y/O ALENTAR EL PRODUCIR CALIDAD DE MANERA SATISFACTORIA. LA DIRECCION DEBE PROPORCIONAR RECONOCIMIENTOS AL PERSONAL CUANDO SE ALCANCEN NIVELES SATISFACTORIOS DE CALIDAD.

19 SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD LEGAL DERIVADA DEL PRODUCTO

LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO, DEBEN SER IDENTIFICADOS CON EL OBJETO DE AUMENTAR LA SEGURIDAD Y MINIMIZAR LA RESPONSABILIDAD LEGAL DERIVADA DEL PRODUCTO. DEBEN SER TOMADAS LAS MEDIDAS TENDIENTES A LIMITAR LOS RIESGOS DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTO Y MINIMIZAR EL NUMERO DE CASOS DE FALTAS MEDIANTE:

- A) LA IDENTIFICACION Y EL CONOCIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE SON APLICABLES, CON EL FIN DE FORMULAR ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO MAS SEGURAS Y EFECTIVAS.
- B) LA REALIZACION DE PRUEBAS DE EVALUACION Y CALIFICACION DEL PROYECTO/DISEÑO Y DEL PROTOTIPO (MODELO) REFERENTES A LA SEGURIDAD DEL PRODUCTO Y EL REGISTRO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.
- C) EL ANALISIS DE LAS INSTRUCCIONES Y ADVERTENCIAS A LOS USUARIOS, DE LOS MANUALES DE MANTENIMIENTO, DE LAS ETIQUETAS, DE LOS FOLLETOS Y DE OTROS MATERIALES DE PROPAGANDA, CON EL FIN DE MINIMIZAR LAS MALAS INTERPRETACIONES.
- D) EL DESARROLLO DE LOS MEDIOS DE RASTREABILIDAD PARA FACILITAR EL RETIRO DE PRODUCTOS, SI SON DESCUBIERTAS CARACTERISTICAS QUE COMPROMETAN LA SEGURIDAD Y QUE PERMITAN UNA INVESTIGACION PLANEADA DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS SOSPECHOSOS DE TENER CARACTERISTICAS INSEGURAS (VEASE 15.4 Y 16.1.3.).

20 USO DE METODOS ESTADISTICOS

20.1 APLICACIONES





NOM-CC-6-1990  
40/41

SECOFI-DGN  
LA CORRECTA APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS MODERNOS, ES UN ELEMENTO IMPORTANTE EN TODAS LAS FASES DE LA ESPIRAL DE LA CALIDAD Y NO ESTA LIMITADO A LAS FASES POSTERIORES A LA PRODUCCION (INSPECCION). EL USO DE METODOS ESTADISTICOS SE PUEDE APLICAR A:

- A) ANALISIS DEL MERCADO
- B) DISEÑO DEL PRODUCTO
- C) ESPECIFICACIONES DE FIABILIDAD, PREDICCIONES DE DURABILIDAD.
- D) ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE LOS PROCESOS Y SU CONTROL.
- E) DETERMINACION DE LOS NIVELES DE CALIDAD/PLANES DE INSPECCION.
- F) ANALISIS DE RESULTADOS / EVALUACION DE FUNCIONAMIENTO / ANALISIS DE DEFECTOS.

## 20.2 TECNICAS ESTADISTICAS

ALGUNOS METODOS ESTADISTICOS ESPECIFICOS SON LOS SIGUIENTES (ESTOS PUEDEN AMPLIARSE):

- A) DISEÑO DE EXPERIMENTOS/ANALISIS FACTORIAL.
- B) ANALISIS DE VARIANZA / ANALISIS DE REGRESION.
- C) EVALUACION DE SEGURIDAD/ANALISIS DE RIESGO.
- D) PRUEBAS DE SIGNIFICACION.
- E) GRAFICAS O CARTAS DE CONTROL/TECNICAS DE SUMAS ACUMULADAS.
- F) INSPECCION POR MUESTREO ESTADISTICO.

## 21 BIBLIOGRAFIA

- A) UNE 66-904-1987 " GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD "



NOM-CC-6-1990  
41/41

SECOFI - DGN

B) ISO-9004-1987 " QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY SYSTEM  
ELEMENTS. GUIDELINES "

22 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

ESTA NORMA CONCUERDA BASICAMENTE CON LA NORMA INTERNACIONAL  
ISO-9004-1987, " QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY SYSTEM  
ELEMENTS. GUIDELINES "

MEXICO, D.F. A 3 DE DIC. DE 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. EUSEBIO PORTAL ARIOSA

  
RGA/EMM/RRB



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-7-1990

"SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD"

"QUALITY SYSTEMS - QUALITY AUDITS"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

*NOM-CC-7-1990*

*"SISTEMAS DE CALIDAD - AUDITORIAS DE CALIDAD"*

*"QUALITY SYSTEMS - QUALITY AUDITS"*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

Handwritten marks and signature on the left margin.



SECOFI - DGN

P R E F A C I O

EN LA ELABORACION DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO

AMP DE MEXICO, S.A.

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BABCOK AND WILCOX DE MEXICO

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION.

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE

INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

SICARTSA

SQUARE-D DE MEXICO, S.A.

PETROLEOS MEXICANOS

REFRACTARIOS H.W. FLIR DE MEXICO

TELEFONOS DE MEXICO

TELMAG, S.A.. DE C.V.

VIDRIO PLANO DE MEXICO



SECOFI - DGN

I N D I C E

	PAGINA
0 INTRODUCCION	1
1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2 REFERENCIAS	1
3 DEFINICIONES	2
4 PROGRAMA DE AUDITORIAS	2
5 PLANEACION DE AUDITORIAS	3
6 EJECUCION DE AUDITORIAS	4
7 INFORME	5
8 SEGUIMIENTO	5
9 CIERRE DE AUDITORIA	5
10 REGISTROS	5
11 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AUDITORIAS	6
12 BIBLIOGRAFIA	7
13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	7



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
**SISTEMAS DE CALIDAD -AUDITORIAS**  
**DE CALIDAD**

NOM-CC-7-1990

**QUALITY SYSTEMS - QUALITY AUDITS**

**0 INTRODUCCION**

LAS AUDITORIAS DE CALIDAD SON UTILIZADAS PARA VERIFICAR, ANALIZAR Y EVALUAR LA APLICACION Y ADECUACION DE LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS EN EL MARCO DE LA GESTION Y EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LA PRESENTE NORMA ES HOMOGENEIZAR LAS PRACTICAS DE AUDITORIA, MEDIANTE LA DESCRIPCION DE LAS DIRECTRICES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA REALIZAR AUDITORIAS QUE RESULTEN UTILES Y CONFIABLES.

LA PRESENTE NORMA ES UNA NORMA GENERAL, QUE PUEDE SERVIR DE FUNDAMENTO PARA LA ELABORACION DE OTRAS NORMAS DE AUDITORIA DE CALIDAD MAS ESPECIFICAS, QUE CUBRAN UN AMPLIO RANGO DE INDUSTRIAS Y APLICACIONES. EL ALCANCE DE ESTA NORMA ENFOCA SISTEMAS Y PROGRAMAS DE CALIDAD, PROCESOS Y PRODUCTOS; ES APLICABLE EN AUDITORIAS DE ORGANIZACIONES EXTERNAS CON LAS CUALES PUEDA EXISTIR UNA RELACION CONTRACTUAL, ACTUAL O FUTURA, ASI COMO PARA LAS AUDITORIAS INTERNAS CONDUCCIDAS POR UN GRUPO O DEPARTAMENTO QUE TIENE ASIGNADA LA RESPONSABILIDAD DE CALIDAD DENTRO DE UNA EMPRESA.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO DE ESTA NORMA, DETERMINAR SU APLICACION Y ADECUACION PARA PROPOSITOS PARTICULARES.

**1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

**1.1 OBJETIVO**

LA PRESENTE NORMA TIENE EL OBJETIVO DE DESCRIBIR LOS LINEAMIENTOS GENERALES, LOS CRITERIOS Y LOS REQUISITOS MINIMOS NECESARIOS PARA EFECTUAR AUDITORIAS DE CALIDAD, FACILITANDO DE ESTA MANERA, LA EFECTIVIDAD DE LA PRACTICA DE LA AUDITORIA.

**1.2 CAMPO DE APLICACION**

ESTA NORMA CUBRE EN FORMA GENERAL, LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR LAS AREAS AUDITADAS Y POR LOS AUDITORES, INDEPENDIEMENTE QUE LA AUDITORIA A REALIZAR SEA INTERNA O EXTERNA.

**2 REFERENCIAS**

NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD - VOCABULARIO "

NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD".

Publicada en el Boletín de Normas y Especificaciones de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el número 117, de 1990

Referencias:

La Secretaría General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma que fue publicada en el Boletín Oficial de la Federación el

**11 DIC. 1990**

Revisión aprobada:



SECOFI-DGN

- NOM-CC-3 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "
- NOM-CC-4 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION "
- NOM-CC-5 " SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "
- NOM-CC-6 " SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES "
- NOM-CC-8 " SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES "

3 DEFINICIONES

EN LA PRESENTE NORMA SON APLICABLES LOS CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE LA NORMA NOM-CC-1, DEBIDO A SU IMPORTANCIA SE RETOMAN ALGUNAS DE ESTAS:

AUDITORIA.- VERIFICACION METODICA E INDEPENDIENTE QUE PERMITE CONOCER POR MEDIO DE EVIDENCIAS OBJETIVAS, SI LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS, SATISFACEN LAS DISPOSICIONES Y REQUISITOS PREESTABLECIDOS Y SI ESTOS, ESTAN IMPLANTADOS DE MANERA EFICAZ Y ADECUADA PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.

AUDITORIA INTERNA.- ES AQUELLA AUDITORIA QUE ES EFECTUADA DENTRO DE LA MISMA ORGANIZACION, BAJO CONTROL DIRECTO DE ESTA.

AUDITORIA EXTERNA.- ES AQUELLA AUDITORIA QUE ES EFECTUADA EN UNA ORGANIZACION, POR UN GRUPO AJENO A ESTA.

AUDITOR.- ES AQUEL INDIVIDUO QUE EJECUTA CUALQUIER ACTIVIDAD DENTRO DE UNA AUDITORIA.

AUDITOR LIDER.- ES AQUEL INDIVIDUO CALIFICADO Y CERTIFICADO CUYA EXPERIENCIA Y ENTRENAMIENTO LE PERMITEN ORGANIZAR Y DIRIGIR UNA AUDITORIA, REPORTAR DEFICIENCIAS O DESVIACIONES, ASI COMO, EVALUAR Y ORIENTAR ACCIONES CORRECTIVAS. EN EL CASO DE AUDITORIAS EFECTUADAS POR UN GRUPO DE AUDITORIA, EL AUDITOR LIDER ADMINISTRA SUPERVISA Y COORDINA A LOS MIEMBROS DEL GRUPO, ADEMAS DE SER EL RESPONSABLE DE LA AUDITORIA.

GRUPO AUDITOR.- ES EL CONJUNTO DE INDIVIDUOS QUE SE INTEGRAN PARA REALIZAR UNA AUDITORIA BAJO LA DIRECCION DE UN AUDITOR LIDER.

4 PROGRAMA DE AUDITORIAS

LAS AUDITORIAS DE CALIDAD INTERNAS O EXTERNAS, DEBEN ESTABLECERSE PREFERENTEMENTE BAJO UN PROGRAMA FORMAL QUE CUBRA LAS AREAS QUE SON DE INTERES PARA LA ORGANIZACION, ES DECIR, LA

EP





PROGRAMACION DE LAS AUDITORIAS ESTARA EN FUNCION DE ASPECTOS  
TALES COMO:

- IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD.
- RESULTADOS DE AUDITORIAS ANTERIORES.
- REPORTES DE DESVIACIONES.
- REPORTES DE INSPECCION Y PRUEBAS.

EL PROGRAMA DE AUDITORIAS DEBE REVISARSE PERIODICAMENTE PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLE CON LA EJECUCION DE LAS AUDITORIAS PROGRAMADAS, Y PARA INCLUIR LAS AUDITORIAS ADICIONALES QUE POR NECESIDADES DE LA ORGANIZACION SE DEBEN REALIZAR.

## 5 PLANEACION DE AUDITORIAS

### 5.1 PREPARACION

LAS AUDITORIAS DEBEN REALIZARSE DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS ESCRITOS Y LISTAS DE VERIFICACION, DEBEN SER PLANEADAS CON EL FIN DE QUE SEA CLARO CUAL ES EL OBJETIVO Y ALCANCE DE CADA AUDITORIA EN PARTICULAR, ADEMAS DE COORDINAR CON SUFICIENTE TIEMPO LA RECOPIACION DE INFORMACION, LA SELECCION DEL GRUPO AUDITOR Y AREAS A AUDITAR.

LAS AUDITORIAS DEBEN SER REALIZADAS POR PERSONAL INDEPENDIENTE AL RESPONSABLE DE EJECUTAR LA ACTIVIDAD A AUDITAR. EL PERSONAL AUDITOR DEBE TENER SUFICIENTE AUTORIDAD Y LIBERTAD ORGANIZACIONAL PARA LOGRAR QUE EL SISTEMA DE AUDITORIAS SEA EFECTIVO.

LOS INDIVIDUOS QUE PARTICIPEN EN CUALQUIERA DE LAS ETAPAS DE UNA AUDITORIA, DEBEN SER CAPACITADOS Y CALIFICADOS PARA FUNGIR COMO AUDITORES. EN ESPECIAL EL AUDITOR LIDER QUE ES QUIEN PLANEA Y COORDINA LA AUDITORIA Y ES RESPONSABLE DE QUE ESTA SEA REALIZADA EN FORMA ADECUADA, DEBE ESTAR CAPACITADO Y CALIFICADO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA Y LOS PROCEDIMIENTOS ESCRITOS APLICABLES, DICHA CALIFICACION DEBE SER CERTIFICADA POR LOS NIVELES DIRECTIVOS DE LA ORGANIZACION A LA QUE PERTENECE Y REPRESENTA. LOS REQUISITOS PARA LA CALIFICACION DE AUDITORES ESTAN CONTENIDOS EN LA NORMA NOM-CC-8.

### 5.2 SELECCION DEL GRUPO AUDITOR.

LAS AUDITORIAS EFECTUADAS POR UN GRUPO DEBEN SER CONDUCIDAS POR UN AUDITOR LIDER, EN FUNCION DEL OBJETIVO Y ALCANCE DE CADA AUDITORIA EN PARTICULAR. EL AUDITOR LIDER DEBE SELECCIONAR LOS AUDITORES QUE PARTICIPARAN EN LA MISMA.

EN LOS GRUPOS DE AUDITORIA DEBEN PARTICIPAR LOS EXPERTOS Y TECNICOS ESPECIALISTAS SUFICIENTES QUE PERMITAN LA VERIFICACION DE LAS ACTIVIDADES PARTICULARES QUE DESARROLLA EL AUDITADO.



## SECOFI - DGN

## 5.3 NOTIFICACION DE AUDITORIA.

LAS ORGANIZACIONES Y AREAS A AUDITAR DEBEN SER NOTIFICADAS POR ESCRITO, INDICANDOSE COMO MINIMO EN EL PROGRAMA DE AUDITORIA, EL NOMBRE DEL AUDITOR LIDER Y AUDITORES, ASI COMO EL OBJETIVO Y ALCANCE DE LA MISMA.

EL AUDITOR LIDER DARA A LOS MIEMBROS DEL GRUPO LA ORIENTACION QUE ASEGURE QUE EL GRUPO COZCA EL OBJETIVO Y ALCANCE DE LA AUDITORIA.

## 6 EJECUCION DE AUDITORIAS.

## 6.1 REUNION INICIAL DE AUDITORIA.

ESTA REUNION DEBE SER CONDUCTIDA POR EL AUDITOR LIDER Y DEBEN ESTAR PRESENTES LOS DIRECTIVOS DEL AREA Y ORGANIZACION A AUDITAR. EL PROPOSITO DE LA REUNION ES CONFIRMAR EL ALCANCE DE LA AUDITORIA, DAR A CONOCER EL PLAN DE AUDITORIA, PRESENTAR AL GRUPO AUDITOR, CONOCER AL PERSONAL A CONTACTAR, DEFINIR LA AGENDA DE TRABAJO, ESTABLECER LOS CANALES DE COMUNICACION Y PLANEAR LA REUNION FINAL DE AUDITORIA.

## 6.2 PROCESO AUDITORIA.

LA INVESTIGACION QUE REALIZAN LOS AUDITORES DEBE SER REALIZADA TENIENDO COMO BASE LAS LISTAS DE VERIFICACION PREVIAMENTE ELABORADAS, SI LOS AUDITORES CONSIDERAN CONVENIENTE PARA LA INVESTIGACION INCLUIR MAS PREGUNTAS, SE DEBEN INCLUIR PARA QUE ESTOS CUENTEN CON LOS ELEMENTOS SUFICIENTES PARA LA TOMA DE DECISIONES.

LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DEBEN SER EVALUADOS EN BASE A EVIDENCIAS OBJETIVAS. LAS DESVIACIONES DETECTADAS POR LOS AUDITORES DEBEN SER DOCUMENTADAS Y TODA LA INFORMACION A LA QUE SE TENGA ACCESO DEBE SER MANEJADA CON LA CONFIDENCIALIDAD NECESARIA CONFORME A LOS REQUISITOS PROPUESTOS.

CUANDO ALGUNA DESVIACION REQUIERE DE UNA ACCION CORRECTIVA INMEDIATA, EL AUDITOR LIDER DEBE COMUNICARLO POR ESCRITO Y A LA BREVEDAD A LA ORGANIZACION AUDITADA A TRAVES DE SUS DIRECTIVOS.

## 6.3 REUNION FINAL DE AUDITORIA.

DESPUES DE QUE SE CONCLUYEN LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIA Y ANTES DE PREPARAR EL REPORTE, SE DEBE TENER UNA REUNION DE CIERRE DE AUDITORIA ENTRE EL GRUPO AUDITOR Y LA DIRECTIVA DE LA ORGANIZACION AUDITADA.

EL OBJETIVO DE ESTA REUNION ES DAR A CONOCER POR EL AUDITOR LIDER, A LA ORGANIZACION AUDITADA LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA AUDITORIA Y ACLARAR DUDAS.

EMF.



## SECOFI - DGN

## 7 INFORME

EL AUDITOR LIDER DEBE PRESENTAR UN INFORME ESCRITO SOBRE LOS RESULTADOS DE LA AUDITORIA, QUE CONTENGA LA INFORMACION QUE PUEDA AYUDAR A LA ORGANIZACION AUDITADA EN LA TOMA DE ACCIONES CORRECTIVAS. EL INFORME DE AUDITORIA ES EL DOCUMENTO QUE COMUNICA FORMALMENTE LOS RESULTADOS DE AUDITORIA.

EL CONTENIDO DEL INFORME DEBE INCLUIR LA EVALUACION DEFINITIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA ORGANIZACION AUDITADA CON LAS NORMAS Y REQUISITOS ESTABLECIDOS, JUNTO CON LAS OBSERVACIONES SIGNIFICATIVAS RELATIVAS A LOS OBJETIVOS DE LA AUDITORIA.

EL AUDITOR LIDER ES EL RESPONSABLE DE FIRMAR EL REPORTE DE LA AUDITORIA, MISMO QUE DEBE CONTENER COMO MINIMO LO SIGUIENTE:

- DESCRIPCION DEL ALCANCE DE LA AUDITORIA.
- NOMBRES DEL GRUPO AUDITOR.
- NOMBRES DEL PERSONAL CONTACTADO.
- RESUMEN DE LA AUDITORIA.
- DESCRIPCION DE DESVIACIONES DOCUMENTADAS.
- ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS PARA CORREGIR LAS DESVIACIONES.

EL INFORME DEBE SER EMITIDO TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE.

## 8 SEGUIMIENTO

LA ORGANIZACION O AREA AUDITADA DEBE ESTUDIAR LAS DESVIACIONES DOCUMENTADAS POR LOS AUDITORES, CON EL PROPOSITO DE DETERMINAR LAS CAUSAS ADVERSAS Y REALIZAR LAS ACCIONES NECESARIAS PARA EVITAR SU RECURRENCIA. ADEMAS DEBE CONTESTAR EL INFORME DE AUDITORIA, ESTABLECIENDO EL PROGRAMA PARA REALIZAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS PARA CERRAR LAS DESVIACIONES DOCUMENTADAS EN LA AUDITORIA.

## 9 CIERRE DE AUDITORIA.

UNA AUDITORIA SE CONSIDERA CERRADA CUANDO SE HA VERIFICADO LA IMPLANTACION DE ACCIONES CORRECTIVAS PARA TODAS LAS DESVIACIONES INDICADAS EN EL INFORME DE AUDITORIA, EMITIENDO EL DOCUMENTO DE CIERRE DE AUDITORIA CORRESPONDIENTE.

## 10 REGISTROS

LAS ORGANIZACIONES O AREAS RESPONSABLES DE EFECTUAR AUDITORIAS, DEBEN RETENER LOS REGISTROS GENERADOS POR ESTA ACTIVIDAD, TALES COMO:



- SECOFI - DGN  
PROGRAMAS DE AUDITORIAS.
- PLAN DE AUDITORIA.
- REPORTE DE AUDITORIA.
- INFORME DE SEGUIMIENTOS.
- DESVIACIONES.
- INFORME DE CIERRE DE AUDITORIA.
- CERTIFICADOS DE CALIFICACION DEL PERSONAL AUDITOR.

#### 11 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AUDITORIAS

LA CALIDAD DE UNA AUDITORIA DEBE SER VERIFICADA COMO SEA SATISFACTORIO AL SOLICITANTE. LAS ORGANIZACIONES DE AUDITORIA DEBEN DOCUMENTAR E IMPLANTAR UN PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE AUDITORIAS. LOS ELEMENTOS Y OBJETIVOS DE ESTE PROGRAMA, SON LOS PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS PARA:

- MANTENER LA INDEPENDENCIA Y DESEMPEÑO ADECUADO DEL AUDITOR.
- ASIGNACION DE PERSONAL COMPETENTE PARA LAS AUDITORIAS.
- PROPORCIONAR LA GUIA TECNICA Y EL ENTRENAMIENTO PARA LOS AUDITORES Y MANTENIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS DE CALIFICACION DEL AUDITOR.
- SUPERVISION DE AUDITORES Y LIDERES DE GRUPO DE AUDITORIA.
- SELECCION Y CONTRATACION DE AUDITORES.
- DESARROLLO Y CONTRATACION DE AUDITORES.
- DESARROLLO PROFESIONAL DE AUDITORES.
- RELACIONES , COMUNICACIONES Y COOPERACION CON EL SOLICITANTE Y EL AUDITADO.
- REVISION DE LA DIRECCION AUDITORA.
- RETENCION DE REGISTROS E INFORMES DE AUDITORIA.

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE AUDITORIAS, ES PARA ASEGURAR UNA EVALUACION IMPARCIAL Y OBJETIVA, ASI COMO PARA EXAMINAR LA EJECUCION DE LA AUDITORIA. ESTE PROGRAMA DEBE SER SUJETO DE AUDITORIAS REGULARES POR PERSONAL CALIFICADO, QUIENES NO SERAN EMPLEADOS DE LA ORGANIZACION AUDITORA QUE HA ESTABLECIDO EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN AUDITORIAS.

EM



SECOFI - DGN

12 BIBLIOGRAFIA

- ANSI/ASME N45.2. 12-1977  
REQUIREMENTS FOR AUDITING OF QUALITY ASSURANCE. PROGRAMS  
FOR NUCLEAR POWER PLANTS.
- ANSI/ASME NQ A-1-1986  
QUALITY ASSURANCE PROGRAM REQUIREMENTS FOR NUCLEAR  
FACILITIES.
- ANSI/ASQC QI-1988  
GENERIC GUIDELINES FOR AUDITING OF QUALITY SYSTEMS.

13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

NO PUEDE ESTABLECERSE CONCORDANCIA, POR NO EXISTIR REFERENCIA  
AL MOMENTO DE ELABORAR LA PRESENTE

MEXICO, D.F. - 3 DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA

RGA 'EMM' JRRB'



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NMX-CC-7/1-1993-SCFI

"DIRECRICES PARA AUDITAR SISTEMAS DE CALIDAD - PARTE 1 -  
AUDITORIAS"

GUIDELINES FOR AUDITING QUALITY SYSTEMS - PART 1 - AUDITS

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



ASNC - DGN

NORMA MEXICANA

NMX-CC-7/1-1993-SCFI

"DIRECRICES PARA AUDITAR SISTEMAS DE CALIDAD - PARTE 1 -  
AUDITORIAS"

GUIDELINES FOR AUDITING QUALITY SYSTEMS - PART 1 - AUDITS

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

NMX-CC-7/1-1993-SCFI

## P R E F A C I O

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las siguientes Dependencias, Instituciones y Organizaciones.

- ASESORIA ESPECIALIZADA EN SISTEMAS DE CALIDAD, S.A.
- ASOCIACION MEXICANA DE CALIDAD, A.C.
- ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO, A.C.
- CALEB BRETT DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- CAMPUFRID MEXICO, S.A. DE C.V.
- CARBOLINE, S.A.
- LIT CONSULTORES, S.A.
- COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO
- CONELEC, S.A.
- CONFEDERACION DE CAMARAS INDUSTRIALES
- CONSULTOR PROFESIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD
- CONSULTORIA E INTEGRACION DE PROYECTOS, S.A.
- CORTES Y PIEZAS, S.A.
- CROUSE HINDS DOMEX, S.A. DE C.V.
- ELEVADORES OTIS, S.A.
- GRUPO CALINETER, S.A.
- GRUPO CONDUMEX
- GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE
- GRUPO INDUSTRIAL RESISTOL
- GRUPO SCHNEIDER MEXICO
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO





Continuación

P R E F A C I O

- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
- INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
- INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS
- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
  - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
- Zacatenco
  - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
- Azcapotzalco
  - Unidad Profesional Interdisciplinaria en  
Biotecnología
- INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY, CAMPUS ESTADO DE MEXICO.
- PANAVAL, S.A. DE C.V.
- PETROLEOS MEXICANOS  
Gerencia de Informatica
- SHRADER MEXICANA, S.A. DE C.V.
- SIDERURGICA LAZARO CARDENAS, LAS TRUCHAS, S.A.
- SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y CALIDAD
- SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL
- TECNICOS EN METALURGIA Y CALIDAD
- TELEINDUSTRIA ERICSSON, S.A. DE C.V.





BSCOFI - DGN

NMX-CC-7/1-1993-SCFI

INDICE

CAPITULO		PAGINA
0.	INTRODUCCION	1
1.	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2	REFERENCIAS	2
3	DEFINICIONES	2
4.	OBJETIVOS DE LA AUDITORIA Y RESPONSABILIDADES	5
5.	AUDITORIA	10
6.	TERMINACION DE LA AUDITORIA	17
7.	SEGUIMIENTO DE LA ACCION CORRECTIVA	17
8.	BIBLIOGRAFIA	18
9.	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	18

 <p>SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y FOMENTO INDUSTRIAL</p>	<p align="center"><b>NORMA MEXICANA</b></p>	<p align="right">-NMX-CC-7/1-1993-SCFI</p>
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p align="center"><b>"GUIAS PARA AUDITAR SISTEMAS DE CALIDAD - PARTE 1 - AUDITORIAS"</b></p> <p><b>SECOFI DGN</b> GUIDELINES FOR AUDITING QUALITY SYSTEMS - PART 1 - AUDITS</p> </div> </div> <p><b>0. INTRODUCCION</b></p> <p>La serie NMX-CC enfatiza la importancia de la auditoría de calidad como una herramienta clave de la administración, para alcanzar los objetivos establecidos en la política de calidad de un organismo.</p> <p>Las auditorías deben efectuarse para determinar que los diferentes elementos dentro de un sistema de calidad son efectivos y apropiados para alcanzar los objetivos de calidad establecidos.</p> <p>Esta norma da las directrices para efectuar una auditoría al sistema de calidad de un organismo. Se permite a los usuarios adecuar estas directrices para satisfacer sus necesidades.</p> <p>La auditoría del sistema de calidad también provee evidencias objetivas concernientes a la necesidad de reducir, eliminar y, especialmente, prevenir las no conformidades.</p> <p>Los resultados de estas auditorías pueden ser usados por la gerencia para mejorar el desempeño del organismo.</p> <p><b>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION</b></p> <p>Esta Norma Mexicana, establece los principios básicos, criterios y prácticas de auditoría y da las directrices para establecer, planear, efectuar y documentar auditorías de sistemas de calidad.</p> <p>Así mismo da las directrices para verificar la existencia e implantación de los elementos de un sistema de calidad y para verificar la habilidad del sistema para alcanzar objetivos definidos de calidad.</p>		
<p>Referencias:</p>	<p align="center">La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial operará la presente Norma</p> <p align="center" style="font-size: 1.5em;"><b>27 DIC. 1993</b></p>	<p>Revisión sustancial:</p> <p align="center"><b>CANCELA A LA</b> NMX-CC-7-1990</p>



Esta norma es de naturaleza general, para permitir su aplicación o adaptación a diferentes tipos de organismos. Cada organismo debe desarrollar sus propios procedimientos específicos para implantar estas directrices.

## 2 REFERENCIAS

Esta norma se complementa con la siguiente Norma Mexicana vigente:

NMX-CC-1 "Administración de calidad y aseguramiento de calidad - Vocabulario".

## 3 DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se aplican las definiciones establecidas en la NMX-CC-1, así como la siguiente:

Nota:

Algunos términos de NMX-CC-1, se repiten aquí y la fuente se indica entre paréntesis.

### 3.1 Auditorías de calidad

Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen las disposiciones preestablecidas, y si éstas son implantadas eficazmente y son apropiadas para alcanzar los objetivos. (NMX-CC-1)

Notas:

- 1) La auditoría de calidad se aplica esencialmente, pero no está limitada, a un sistema de calidad o a elementos del mismo. También es aplicable a procesos, a productos o a servicios. Tales auditorías son a menudo llamadas "Auditoría del sistema de calidad", "Auditoría de calidad de proceso", "Auditoría de calidad de producto", "Auditoría de calidad de servicio".
- 2) Las auditorías de calidad son efectuadas por personal que no tiene responsabilidad directa en las áreas auditadas, pero preferentemente trabajando en cooperación con el personal de esas áreas.



- 3) Un propósito de la auditoría de calidad es evaluar la necesidad de mejoramiento o acción correctiva. Una auditoría no debe confundirse con actividades de vigilancia de la calidad o de inspección, efectuadas con el propósito de control del proceso o aceptación del producto.
- 4) Las auditorías de calidad pueden ser efectuadas con propósitos internos o externos.

### 3.2 Sistema de calidad

Es la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de calidad. (NMX-CC-1).

#### Notas:

- 1) Es conveniente que el sistema de calidad no sea más amplio de lo necesario para alcanzar los objetivos de calidad.
- 2) El sistema de calidad de un organismo está diseñado principalmente para satisfacer las necesidades de administración interna y es más amplio que los requisitos de un cliente particular quien evalúa únicamente la parte del sistema de calidad que le concierne.
- 3) Para los propósitos de una evaluación de calidad contractual u obligatoria, puede requerirse la demostración de la implantación de elementos especificados del sistema de calidad.

### 3.3 Auditor de calidad

Persona calificada para realizar auditorías de calidad (NMX-CC-1)

#### Nota:

Un auditor de calidad designado para dirigir una auditoría de calidad es llamado "Auditor líder de calidad"



### 3.4 Cliente

Una persona u organismo que solicita la auditoría.

Nota:

El cliente puede ser:

- a) Un organismo que desea tener auditado su propio sistema de calidad contra alguna norma de sistemas de calidad.
- b) Un organismo que desea auditar el sistema de calidad de un proveedor usando sus propios auditores o una tercera parte.
- c) Una agencia independiente autorizada para determinar si el sistema de calidad provee el control adecuado de los productos o servicios que se entregan (tales como organismos regulatorios de alimentos, medicamentos, nucleares u otros).
- d) Una agencia independiente asignada para efectuar una auditoría con el objeto de documentar el sistema de calidad de la organización auditada en un registro.

### 3.5 Auditado

Organismo a ser auditado. (NMX-CC-1)

### 3.6 Observación

Declaración de un hecho, efectuada durante una auditoría de calidad y soportada por evidencias objetivas. (NMX-CC-1)

### 3.7 Evidencia objetiva

Información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de observaciones, mediciones, pruebas u otros medios. (NMX-CC-1)



3.8 No conformidad

Incumplimiento de un requisito especificado. (NMX-CC-1)

Nota:

La definición cubre la desviación o ausencia de una o más características de calidad, incluyendo características de seguridad de funcionamiento o elementos del sistema de calidad a los requisitos especificados.

4. OBJETIVOS DE LA AUDITORIA Y RESPONSABILIDADES

4.1 Objetivos de la Auditoría

Las auditorías se efectúan normalmente para uno o más de los propósitos siguientes:

- a) determinar la conformidad o no conformidad de los elementos del sistema de calidad con los requisitos especificados;
- b) determinar la efectividad del sistema de calidad implantado para cumplir objetivos de calidad especificados;
- c) proveer al auditado la oportunidad para mejorar el sistema de calidad;
- d) cumplir requisitos regulatorios;
- e) permitir el registro del sistema de calidad del organismo auditado.

Las auditorías se inician generalmente por una o más de las razones siguientes:

- a) evaluar inicialmente a un proveedor cuando se desea establecer una relación contractual;
- b) verificar que el sistema de calidad propio de un organismo, continúa cumpliendo requisitos especificados y que esta implantado;



- c) dentro del marco de una relación contractual, para verificar que el sistema de calidad del proveedor continua cumpliendo requisitos especificados y que esté implantado;
- d) evaluar el sistema de calidad propio de un organismo contra una norma de sistemas de calidad.

Estas auditorías pueden ser las establecidas en el programa de auditorías, o derivarse de cambios significativos en el sistema de calidad, en los procesos, productos o calidad de servicio del organismo, o por la necesidad de seguimiento de una acción correctiva.

Notas:

- 1) En las auditorías de calidad no se debe transferir la responsabilidad del personal operativo al organismo auditor para lograr los objetivos de calidad.
- 2) Las auditorías de calidad no deben conducir a un incremento en el alcance de las funciones de calidad más allá de aquellas necesarias para cumplir los objetivos de calidad.

#### 4.2 Funciones y responsabilidades

##### 4.2.1 Auditores

##### 4.2.1.1 Equipo auditor

Al efectuar una auditoría, ya sea por un individuo o un equipo, debe designarse a un auditor líder responsable de la misma.

Dependiendo de las circunstancias, el equipo/ auditor puede incluir expertos con conocimientos especializados, auditores en entrenamiento u observadores que sean aceptados por el cliente, por el auditado y por el auditor líder.





#### 4.2.1.2 Responsabilidades de Los auditores

Los auditores son responsables de:

- a) cumplir con los requisitos aplicables a la auditoría;
- b) comunicar y aclarar los requisitos de la auditoría;
- c) planear y ejecutar las responsabilidades asignadas en forma efectiva y eficiente;
- d) documentar las observaciones y las no conformidades;
- e) informar los resultados de la auditoría;
- f) verificar la efectividad de las acciones correctivas tomadas como resultado de la auditoría (si lo solicita el cliente);
- g) mantener y salvaguardar los documentos correspondientes a la auditoría para:
  - \* entregar dichos documentos cuando sean requeridos;
  - \* asegurar la confidencialidad permanente de tales documentos;
  - \* tratar la información privilegiada con discreción;
- h) cooperar y apoyar al auditor líder.

#### 4.2.1.3 Responsabilidades del auditor líder

El auditor líder es el responsable de todas las fases de la auditoría. El auditor líder debe tener la capacidad administrativa y experiencia así como autoridad para tomar las decisiones finales con respecto a la conducción y a cualquier observación de la auditoría.

Las responsabilidades del auditor líder también comprenden:

- a) ayudar en la selección de los demás miembros del equipo auditor;
- b) preparar el plan de auditoría;



- c) representar al grupo auditor con la administración del auditado;
- d) presentar el informe de auditoría;

#### 4.2.1.4 Independencia del auditor

Los auditores deben ser imparciales y estar libres de influencias que puedan afectar su objetividad.

Todas las personas y organismos involucradas en una auditoría deben respetar y apoyar la independencia e integridad de los auditores.

#### 4.2.1.5 Actividades del auditor

El auditor líder debe:

- a) definir los requisitos de ejecución de la auditoría, incluyendo las calificaciones requeridas de los auditores;
- b) cumplir con los requisitos de la auditoría y de otras directrices aplicables;
- c) planear la auditoría, preparar los documentos de trabajo e instruir al equipo auditor;
- d) revisar la documentación sobre las actividades del sistema de calidad existente para determinar su adecuación;
- e) informar las no conformidades críticas inmediatamente al auditado;
- f) informar cualquier obstáculo importante encontrado al efectuar la auditoría;
- g) informar claramente los resultados de la auditoría en forma concluyente y sin demora;



Los auditores deben:

- a) mantenerse dentro del alcance de la auditoría;
- b) actuar con objetividad;
- c) recoger y analizar evidencias que sean relevantes y suficientes que permitan obtener conclusiones respecto al sistema de calidad auditado;
- d) permanecer alerta a las indicaciones de evidencia que puedan influir en los resultados de la auditoría y que puedan requerir una auditoría más amplia;
- e) tener capacidad para responder preguntas tales como:
  - \* ¿Se conocen, se entienden, se utilizan y están disponibles para el personal del auditado, los procedimientos, documentos y otra información que describa o apoye los elementos requeridos del sistema de calidad?
  - \* ¿Son adecuados todos los documentos y demás información utilizada para describir el sistema de calidad para alcanzar los objetivos de calidad requeridos?
- f) Actuar siempre en forma ética.

#### 4.2.2 Cliente

El cliente:

- a) determina la necesidad y el propósito de la auditoría e inicia el proceso;
- b) determina al organismo auditor;
- c) determina el alcance general de la auditoría, tal como, cual norma o documento de sistemas de calidad será la referencia para conducir la auditoría;
- d) recibe el informe de auditoría;
- e) determina en su caso, cuales acciones de seguimiento se tomarán, e informa al auditado.



#### 4.2.3 Auditado

La administración del auditado debe:

- a) informar a los empleados involucrados sobre los objetivos y el alcance de la auditoría;
- b) asignar miembros del personal como responsables para acompañar a los miembros del equipo auditor;
- c) proveer todos los recursos necesarios para el equipo auditor, a fin de asegurar un proceso de auditoría efectivo y eficiente;
- d) permitir el acceso a las instalaciones y al material evidencial, cuando sea solicitado por los auditores;
- e) cooperar con los auditores para permitir que se alcancen los objetivos de la auditoría;
- f) determinar e iniciar las acciones correctivas con base al informe de auditoría.

### 5. AUDITORIA

#### 5.1 Inicio de la auditoría

##### 5.1.1 Alcance de la auditoría

El cliente toma las decisiones finales acerca de cuales elementos del sistema de calidad, lugares y actividades del organismo serán auditadas de acuerdo a un programa definido. Esto debe hacerse con la asistencia del auditor líder. Si es necesario, el auditado puede ser llamado cuando sea determinado el alcance de la auditoría.

El alcance y la profundidad de la auditoría deben determinarse para satisfacer las necesidades de información específicas del cliente.

El cliente debe especificar las normas o documentos que requiere sean satisfechos por el sistema de calidad del auditado.



Evidencias objetivas suficientes deben estar disponibles, para demostrar la operación y efectividad del sistema de calidad del auditado.

Los recursos asignados a la auditoría deben ser suficientes para lograr el alcance y profundidad esperados.

#### 5.1.2 Frecuencia de la auditoría

El cliente determina la necesidad de efectuar una auditoría, considerando los requisitos especificados o regulatorios y algunos otros factores pertinentes. Al decidir la frecuencia de la auditoría, las circunstancias que generalmente se consideran son: los cambios significativos en administración, organización, políticas, técnicas o tecnologías que puedan afectar al sistema de calidad, o cambios al sistema mismo, y los resultados de auditorías previas. Dentro de un organismo pueden realizarse auditorías internas periódicas con propósitos administrativos y del negocio.

#### 5.1.3 Revisión preliminar de la descripción del sistema de calidad auditado

Como base para planear la auditoría, el auditor debe revisar la adecuación de la descripción de los métodos del auditado, para satisfacer los requisitos del sistema de calidad (tal como el manual de calidad o su equivalente).

Si esta revisión revela que el sistema descrito por el auditado no es adecuado para satisfacer los requisitos, no debe continuarse la auditoría hasta que tales dudas se resuelvan a satisfacción del cliente, del auditor y donde sea aplicable, del auditado.

#### 5.2 Preparación de la auditoría

##### 5.2.1 Plan de auditoría

El plan de auditoría debe ser aprobado por el cliente y comunicado a los auditores y al auditado.



El plan de auditoría debe diseñarse para ser flexible con el fin de permitir cambios basados en la información recopilada durante la auditoría y hacer uso efectivo de los recursos.

El plan debe incluir:

- a) Los objetivos y el alcance de la auditoría;
- b) la identificación de las personas involucradas con responsabilidades directas considerando los objetivos y el alcance;
- c) la identificación de los documentos de referencia (tal como la norma sobre sistemas de calidad aplicable y el manual de calidad del auditado);
- d) la identificación de los miembros del equipo auditor;
- e) el idioma de la auditoría;
- f) la fecha y el lugar de realización de la auditoría;
- g) la identificación de las unidades organizacionales a ser auditadas;
- h) la fecha estimada y la duración de cada actividad principal de la auditoría;
- i) la programación de las reuniones a realizarse con la administración del auditado;
- j) Los requisitos de confidencialidad;
- k
- ) la distribución del informe de auditoría y la fecha esperada de emisión.

Si el auditado objeta cualquiera de las medidas del plan de auditoría, tal objeción debe comunicarse inmediatamente al auditor líder, y debe ser resuelta entre el auditor líder y el auditado, y si es necesario, con el cliente antes de ejecutar la auditoría.

Los detalles específicos del plan deben comunicarse al auditado durante la auditoría solamente si su revelación prematura no compromete la recopilación de evidencias objetivas.



### 5.2.2 Asignaciones del equipo auditor

Cada auditor debe ser asignado para auditar elementos o departamentos funcionales específicos del sistema de calidad. El auditor líder debe hacer tales asignaciones consultando con los auditores involucrados.

### 5.2.3 Documentos de trabajo

Los documentos requeridos para facilitar las investigaciones del equipo auditor, y para documentar e informar resultados, pueden incluir:

- a) listas de verificación para evaluar elementos del sistema de calidad (normalmente preparadas por el auditor asignado para auditar ese elemento específico);
- b) formas para informar las observaciones de la auditoría;
- c) formas para documentar evidencias que respalden las conclusiones obtenidas por los auditores.

Los documentos de trabajo deben diseñarse de modo que no restrinjan actividades de auditoría adicionales o investigaciones que puedan hacerse necesarias, como resultado de la información recopilada durante la auditoría.

Los documentos de trabajo que contengan información confidencial o de propiedad deben ser resguardados apropiadamente por la organización auditora.

## 5.3 Ejecución de la auditoría

### 5.3.1 Reunión de apertura

El propósito de la reunión de apertura es:

- a) presentar a los miembros del equipo auditor a la alta gerencia del auditado;



- b) revisar el alcance y los objetivos de la auditoría;
- c) mostrar un breve resumen de los métodos y procedimientos a ser usados en la auditoría;
- d) establecer los canales de comunicación oficial entre el equipo auditor y el auditado;
- e) confirmar que los recursos y facilidades necesarias para el equipo auditor están disponibles;
- f) confirmar las horas y fechas para la reunión de cierre y para reuniones intermedias del equipo auditor y la alta gerencia del auditado;
- g) aclarar cualquier detalle confuso del plan de auditoría

#### 5.3.2 Examen

##### 5.3.2.1 Recopilación de evidencias

Las evidencias deben ser reunidas a través de entrevistas, examen de documentos y observación de actividades y condiciones en las áreas involucradas. Los indicios sugerentes de no conformidades que parezcan significativos deben ser anotados e investigados, aunque no estén contemplados en las listas de verificación. La información reunida mediante entrevistas debe ser confirmada adquiriendo la misma información de otras fuentes independientes, tales como observación física, mediciones y registros.

Si es necesario para asegurar el logro óptimo de los objetivos de la auditoría, el auditor líder puede cambiar, durante la auditoría, las asignaciones de trabajo de los auditores y cambiar el plan de auditoría con la aprobación del cliente y el consentimiento del auditado.

Si los objetivos de la auditoría parecieran volverse inalcanzables, el auditor líder debe informar las razones al cliente y al auditado.





### 5.3.2.2 Observaciones de la auditoría

Todas las observaciones de la auditoría deben estar documentadas, después de auditar todas las actividades. El equipo auditor debe revisar todas sus observaciones para determinar aquellas que se informarán como no conformidades, por lo tanto, el equipo auditor debe asegurarse de que esas observaciones estén documentadas de manera clara y concisa y que estén respaldadas por evidencias. Las no conformidades deben ser identificadas en términos de los requisitos especificados en la norma o documento de referencia contra los cuales ha sido conducida la auditoría. Las observaciones deben ser revisadas por el auditor líder con la gerencia responsable del auditado. Todas las observaciones de no conformidades deben ser hechas del conocimiento de la gerencia del auditado.

### 5.3.3 Reunión de cierre con el auditado

Al término de la auditoría, y previamente a la preparación del informe de la auditoría, el equipo auditor debe reunirse con la alta gerencia del auditado y con los responsables de las funciones involucradas. El propósito principal de esta reunión es presentar las observaciones de la auditoría a la alta gerencia, de forma tal que se asegure que han comprendido claramente los resultados de la auditoría.

El auditor líder debe presentar las observaciones considerando su importancia, tal y como él la percibe.

El auditor debe presentar las conclusiones del equipo auditor considerando la efectividad del sistema de calidad, para asegurar se satisfagan los objetivos de calidad.

Los registros de la reunión de cierre deben ser conservados.

#### Nota:

Si se le solicitan, el auditor puede hacer recomendaciones al auditado sobre mejoras al sistema de calidad. Las recomendaciones no son obligatorias para el auditado. Es decisión del auditado determinar el alcance, la manera y los medios para mejorar el sistema de calidad.



#### 5.4 Documentos de auditoría

##### 5.4.1 Preparación del informe de auditoría

El informe de auditoría se prepara bajo la dirección del auditor líder, quien es responsable de que este completo y sea exacto.

##### 5.4.2 Contenido del informe

El informe de auditoría debe reflejar con fidelidad tanto la forma como el contenido de la auditoría. Debe estar fechado y firmado por el auditor líder. Debe contener los siguientes puntos, en tanto apliquen:

- a) alcance y objetivos de la auditoría;
- b) detalles del plan de auditoría, identificación de los miembros del equipo auditor y de los representantes del auditado, fechas de la auditoría e identificación de la organización específica auditada;
- c) identificación de los documentos de referencia contra los cuales se efectuó la auditoría (norma del sistema de calidad, manual de calidad del auditado, etc.);
- d) observaciones de las no conformidades;
- e) apreciación del equipo auditor sobre la extensión del cumplimiento del auditado con las normas del sistema de calidad aplicable y documentos relacionados;
- f) la capacidad del sistema para lograr los objetivos de calidad definidos;
- g) la lista de distribución del informe de auditoría.

Todo comunicado en el lapso comprendido entre la reunión de cierre y la emisión del informe debe ser hecho por el auditor líder.



#### 5.4.3 Distribución del informe

El informe de la auditoría debe ser enviado al cliente por el auditor líder. Es responsabilidad del cliente proveer de una copia del informe de auditoría a la alta gerencia del auditado. Cualquier distribución adicional debe ser determinada consultando al auditado.

Los informes de auditoría que contengan información confidencial o de propiedad, deben ser custodiados apropiadamente por el organismo auditor y por el cliente.

El informe de auditoría debe ser emitido a la brevedad posible. Si no puede emitirse dentro del lapso acordado, deben informarse al cliente y al auditado las razones del retraso y acordar la nueva fecha de emisión.

#### 5.4.4 Retención de registros

Los documentos de auditoría deben ser retenidos por acuerdo entre el cliente, el organismo auditor y el auditado, y de conformidad con cualquier requisito regulatorio.

### 6. TERMINACION DE LA AUDITORIA

La auditoría se completa con la presentación del informe de la auditoría al cliente.

### 7. SEGUIMIENTO DE LA ACCION CORRECTIVA

Es responsabilidad del auditado determinar e iniciar las acciones correctivas necesarias para corregir una no conformidad, o corregir la causa de una no conformidad. El auditor es responsable únicamente de identificar la no conformidad.

La acción correctiva y las auditorías de seguimiento subsiguientes, deben ser terminadas dentro de un lapso convenido por el cliente y el auditado, consultando con el organismo auditor.



SECOFI - DGN

NMX-CC-771-1993-SCFI  
18/18

Nota:

El organismo auditor debe mantener informado al cliente del estado de las actividades de las acciones correctivas y de las auditorías de seguimiento. Después de verificar la implantación de la acción correctiva, el organismo auditor puede preparar un informe de seguimiento y distribuirlo de manera similar al informe de auditoría original.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

ISO-8402-91 Quality Management and Quality Assurance Vocabulary.

ISO-10011-1 Guidelines for Auditing Quality Systems Part 1

#### 9. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma coincide totalmente con la norma internacional ISO-10011-1.

MEXICO, D.F., A 13 DIC. 1993

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. LUIS GUILLERMO IBARRA.

  
RGA/EMM/LSP/vcl.



SECOFI - DGN

NORMA MEXICANA

NMX-CC-7/2-1993-SCFI

"DIRECTRICES PARA AUDITAR SISTEMAS DE CALIDAD - PARTE 2 -  
ADMINISTRACION DEL PROGRAMA DE AUDITORIAS"

"GUIDELINES FOR AUDITING QUALITY SYSTEMS - PART 2 -  
MANAGEMENT OF AUDIT PROGRAMMES".

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



SECOFI - DGN

NMX-CC-7/2-1993-SCFI

## P R E F A C I O

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las siguientes Dependencias, Instituciones y Organizaciones:

ASESORIA ESPECIALIZADA EN SISTEMAS DE CALIDAD, S.A.

ASOCIACION MEXICANA DE CALIDAD, A.C.

ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DEL CONCRETO  
PREMEZCLADO, A.C.

- CALEB BRETT DE MEXICO, S.A. DE C.V.

- CAMPOFRIO MEXICO, S.A. DE C.V.

- CARBOLINE, S.A.

- CFC CONSULTORES, S.A.

- COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO

- CONELEC, S.A.

- CONFEDERACION DE CAMARAS INDUSTRIALES

- CONSULTOR PROFESIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD

- CONSULTORIA E INTEGRACION DE PROYECTOS, S.A.

- LORTES Y PIEZAS, S.A.

- CROUSE HINDS DOMEX, S.A. DE C.V.

- ELEVADORES OTIS, S.A.

- GRUPO CALINETER, S.A.

- GRUPO CONDUMEX

- GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE

- GRUPO INDUSTRIAL RESISTOL

- GRUPO SCHNEIDER MEXICO

- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS



SECOFI - DGN

NMX-CC-7/1-1993-SCFI

Continuación

P R E F A C I O

- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
- INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
- INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS
- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
  - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica - Zacatenco
  - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica - Azcapotzalco
  - Unidad Profesional Interdisciplinaria en Biotecnología
- INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY, CAMPUS ESTADO DE MEXICO.
- PANAVAL, S.A. DE C.V.
- PETROLEOS MEXICANOS  
Gerencia de Informatica
- SHRADER MEXICANA, S.A. DE C.V.
- SIDERURGICA LAZARO CARDENAS, LAS TRUCHAS, S.A.
- SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y CALIDAD
- SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL
- TECNICOS EN METALURGIA Y CALIDAD
- TELEINDUSTRIA ERICSSON, S.A. DE C.V.



**GUIAS PARA AUDITAR SISTEMAS DE CALIDAD - PARTE 2 -  
ADMINISTRACION DEL PROGRAMA DE AUDITORIAS"**

**SECOFI - DGN**

**"GUIDELINES FOR AUDITING QUALITY SYSTEMS - PART 2 -  
MANAGEMENT OF AUDIT PROGRAMMES".**

**0. INTRODUCCION**

Cualquier organismo que tiene necesidad de realizar auditorias a sistemas de calidad debe contar con la capacidad para administrar todo el proceso de auditorias.

Esta norma describe las actividades que deben ser administradas por dicho organismo.

**1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

Esta parte de la presente Norma Mexicana da las directrices básicas para administrar programas para auditar sistemas de calidad.

Es aplicable para establecer y mantener la administración de un programa de auditorias, cuando se ejecutan auditorias a sistemas de calidad de acuerdo con las recomendaciones dadas en la NMX-CC-7/1 (véase 2 Referencias).

**2. REFERENCIAS**

Para la correcta aplicación de esta norma es necesario consultar las siguientes normas mexicanas vigentes;

NMX-CC-1 "Administración de calidad y aseguramiento de calidad - Vocabulario".

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial creó la presente Norma

Revisión sucesivas:

**27 DIC. 1993**

**CANCELA A LA  
NMX-CC-7-1990**





NMX-CC-7/1 "Directrices para auditar sistemas de calidad -  
Parte 1: Auditorías".

NMX-CC-8 "Criterios de calificación para auditores de  
sistemas de calidad".

### 3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se aplican las definiciones  
contenidas en las NMX-CC-1 y NMX-CC-8, así como la  
siguiente:

#### 3.1 Administración del programa de auditorías

Area o función dentro de un organismo al que se le ha dado  
la responsabilidad de planear y realizar una serie de  
auditorías programadas a sistemas de calidad.

### 4. ADMINISTRACION DEL PROGRAMA DE AUDITORIAS

#### 4.1 Organización

Cualquier organismo que tiene necesidad de realizar  
auditorías a sistemas de calidad de manera continua, debe  
demostrar su capacidad para mantener una administración de  
todo el proceso. Esta función debe ser independiente de la  
responsabilidad directa de la implantación del sistema de  
calidad que ser auditado.

#### 4.2 Normas

La administración del programa de auditorías debe  
determinar las normas de sistemas de calidad, contra las  
que se preve auditar y desarrollar la capacidad que permita  
auditar efectivamente.



#### 4.3 Calificación del personal

##### 4.3.1 Administración del programa de auditorías

La administración del programa de auditorías debe ser realizado por aquel personal que tenga el conocimiento práctico de los procedimientos y las prácticas de auditoría de calidad.

##### 4.3.2 Auditores

La administración del programa de auditorías debe emplear auditores que cumplan con las recomendaciones dadas en la norma NMX-CC-8. Tales auditores deben ser aprobados por un panel evaluador aceptado por la administración del programa de auditorías, el cual cumpla con las recomendaciones dadas en la norma NMX-CC-8.

#### 4.4 Adecuación de los miembros del equipo auditor

Al seleccionar a los auditores y al auditor líder para una asignación en particular y con el fin de asegurar que las aptitudes de estos son apropiadas para cada una de las asignaciones dadas, la administración del programa de auditorías debe considerar los siguientes factores:

- a) el tipo de norma de sistema de calidad contra la cual se va a conducir la auditoría (por ejemplo: normas de fabricación, de paquetes de cómputo o de servicio);
- b) el tipo de producto o servicio y sus requisitos regulatorios asociados (por ejemplo: cuidado de la salud, alimentos, seguros, equipos de cómputo, instrumentación, dispositivos nucleares);
- c) la necesidad de contar con una calificación profesional o experiencia técnica en una disciplina en particular;
- d) el tamaño y la composición del equipo auditor;
- e) la necesidad de habilidades para administrar al equipo auditor;



- f) la habilidad para hacer uso efectivo de las aptitudes de los integrantes del equipo auditor;
- g) las habilidades personales necesarias para tratar con un auditado en particular;
- h) el conocimiento del idioma requerido;
- i) la ausencia de cualquier conflicto de interés real o aparente;
- j) otros factores relevantes.

#### 4.5 Vigilancia y mantenimiento del desempeño del auditor

##### 4.5.1 Ejecución de evaluaciones

La administración del programa de auditorías debe evaluar continuamente el desempeño de sus auditores, ya sea mediante la observación durante las auditorías u otro medio. Tal información debe ser utilizada para mejorar la selección y el desempeño, así como para identificar cualquier desempeño inapropiado del auditor.

La administración del programa de auditorías debe tener esta información a disposición del panel evaluador cuando éste lo solicite.

##### 4.5.2 Consistencia de los auditores

Las auditorías conducidas por diferentes auditores sobre las mismas operaciones y bajo las mismas condiciones, deben llegar a conclusiones similares. La administración del programa de auditorías debe establecer métodos para medir y comparar el desempeño del auditor con el fin de lograr consistencia entre los auditores. Tales métodos deben incluir:

- a) el entrenamiento del auditor en el área de trabajo;
- b) la comparación del desempeño del auditor;
- c) la revisión de los informes de auditorías;



- d) La evaluación de su desempeño;
- e) la rotación de los auditores entre los equipos auditores.

#### 4.5.3 Entrenamiento

La administración del programa de auditorías debe evaluar regularmente la necesidad de entrenamiento de los auditores y tomar las acciones apropiadas para mantener y mejorar su destreza.

#### 4.6 Factores operacionales

##### 4.6.1 Generalidades

La administración del programa de auditorías debe considerar los siguientes factores, y cuando lo considere necesario, establecer procedimientos que aseguren que su personal puede actuar de manera consistente y que esté respaldado adecuadamente.

##### 4.6.2 Asignación de recursos

Deben establecerse procedimientos para asegurar que se dispone de los recursos adecuados, para cumplir con los objetivos del programa de auditorías.

##### 4.6.3 Planeación y programación de las auditorías

Deben establecerse procedimientos para planear y calendarizar los programas de auditoría.

##### 4.6.4 Informe de auditoría

La presentación del informe de auditoría debe normalizarse en la medida de lo posible.



#### 4.6.5 Seguimiento de las acciones correctivas

Se deben establecer procedimientos para dar seguimiento a las acciones correctivas, si es que la administración del programa de auditorías así lo requiere.

#### 4.6.6 Confidencialidad

La administración del programa de auditorías debe establecer procedimientos para salvaguardar la confidencialidad de cualquier auditoría o información auditada, a la que el auditor tiene acceso.

#### 4.7 Auditorías conjuntas

En los casos en que varios organismos auditores cooperan para auditar conjuntamente un sistema de calidad, deben acordarse las responsabilidades específicas de cada uno de los organismos, particularmente con respecto a la autoridad del auditor líder, las interfaces con los auditados, los métodos de operación y distribución de los resultados antes de iniciar la auditoría.

#### 4.8 Mejora del programa de auditorías

La administración del programa de auditorías debe establecer un método de mejora continua para el programa de auditorías a través de la retroalimentación y recomendaciones de todas las partes involucradas.

### 5. CODIGO DE ETICA

La administración del programa de auditorías debe considerar la necesidad de incluir un código de ética dentro de la operación y administración de los programas de auditorías.



SECOFI - DGN

NMX-CC-7/2-1993-SCFI  
7/7

6. BIBLIOGRAFIA

ISO-10011-3 Guidelines for Auditing Quality Systems-Part  
3: Management of Audit Programmes.

7. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma coincide totalmente con la norma internacional  
ISO-10011-3.

MEXICO, D.F., A 13 DIC. 1993

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. LUIS GUILLERMO IBARRA.

  
RGA/EMM/LSP/vcl.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-CC-8-1990

SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES

QUALITY SYSTEMS - QUALIFICATION AND CERTIFICATION OF AUDIT PERSONNEL.

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECRETARIA DE COMERCIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

**NOM-CC-8-1990**

*SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION Y CERTIFICACION  
DE AUDITORES*

*QUALITY SYSTEMS - QUALIFICATION AND CERTIFICATION OF  
AUDIT PERSONNEL*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

1  
P  
SRA - 681.1012 V. 4.1.88





P R E F A C I O

SECOFI - DGN

EN LA ELABORACION DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA PARTICIPARON LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y EMPRESAS:

ADRIANS DE MEXICO

AMP DE MEXICO, S.A.

ASOCIACION MEXICANA DE MANTENIMIENTO, A.C.

BABCOCK AND WILCOX DE MEXICO

CAMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELECTRICAS

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA ELECTRICA

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

CROUSE HINDS DOMEX

GRUPO CONDUMEX

GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE

INSTITUTO NACIONAL DE TUBERIAS PLASTICAS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

SICARTSA

SQUARE-D DE MEXICO, S.A..

PETROLEOS MEXICANOS

REFRACTARIOS H.W. FLIR DE MEXICO

TELEFONOS DE MEXICO

TELEPRODUCTOS MEXICANOS

TELMAG, S.A.. DE C.V.

VIDRIO PLANO DE MEXICO

Handwritten initials or signature on the left margin.



SECOFI - DGN

INDICE DEL CONTENIDO

	PAGINA
0 INTRODUCCION	1
1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	1
2 REFERENCIAS	2
3 DEFINICIONES	2
4 CALIFICACION Y CERTIFICACION	3
APENDICE " A "	8
APENDICE " B "	9,10
5 BIBLIOGRAFIA	11
6 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	11

Handwritten signature or initials



**NORMA OFICIAL MEXICANA**  
**SISTEMAS DE CALIDAD - CALIFICACION**  
**Y CERTIFICACION DE AUDITORES**

NOM-CC-8-1990

**QUALITY SYSTEMS - QUALIFICATION AND CERTIFICATION**  
**OF AUDIT PERSONNEL**

0 **INTRODUCCION**

UN FACTOR PRIMORDIAL EN LA OPERACION DE UNA EMPRESA, ES LA CALIDAD DE SUS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS. ADEMAS EN LOS ULTIMOS AÑOS HA EXISTIDO UNA ORIENTACION MUNDIAL POR PARTE DE LOS CLIENTES, HACIA UNA MAYOR EXIGENCIA DE LOS REQUISITOS Y EXPECTATIVAS CON RESPECTO A LA CALIDAD. CONJUNTAMENTE CON ESTA ORIENTACION HAY UNA CRECIENTE COMPRENSION Y TOMA DE CONCIENCIA DE QUE EL MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA CALIDAD ES NECESARIO PARA ALCANZAR Y SOSTENER UN DESARROLLO ECONOMICO INTEGRAL.

ES PRECISAMENTE AQUI DONDE NACE LA IMPORTANCIA DE QUE EL PERSONAL QUE DESEMPENE ACTIVIDADES DE AUDITORIA A LOS PROGRAMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE CUALQUIER EMPRESA, DEBA CUMPLIR CON UN PERFIL PROFESIONAL MINIMO ADECUADO A ESTA ACTIVIDAD, CON LA CALIFICACION Y CERTIFICACION CORRESPONDIENTE.

LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA ES UNA NORMA GENERAL, QUE PUEDE SERVIR DE FUNDAMENTO PARA LA ELABORACION DE OTRAS NORMAS DE CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES MAS ESPECIFICAS, QUE CUBRAN UN AMPLIO RANGO DE INDUSTRIAS Y APLICACIONES.

ES IMPORTANTE SENALAR QUE ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA, DETERMINAR SU ADECUACION Y APLICACION PARA PROPOSITOS PARTICULARES CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS MINIMOS INDICADOS EN ESTE DOCUMENTO.

1 **OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

1.1 **OBJETIVO**

LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA TIENE EL OBJETIVO DE ESTABLECER LOS LINEAMIENTOS GENERALES Y GUIAS PARA LA CALIFICACION Y CERTIFICACION DEL PERSONAL QUE REALIZA ACTIVIDADES DE AUDITORIAS DE CALIDAD.

ASIMISMO CONTEMPLA LOS LINEAMIENTOS PARA QUE LAS ORGANIZACIONES QUE CUENTEN CON UN SISTEMA DE CALIDAD YA ESTABLECIDO Y REQUIERAN IMPLANTAR AUDITORIAS DE CALIDAD, CALIFIQUEN Y CERTIFIQUEN AL PERSONAL QUE REALIZA DICHAS ACTIVIDADES.

TAMBIEN ESTABLECE LAS DIRECTRICES QUE DEBEN CUMPLIR LAS ORGANIZACIONES Y/O PARTICULARES QUE BRINDEN EL SERVICIO DE AUDITORIAS, PARA QUE CUENTEN CON LA AUTORIZACION DE LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS (DGN.).

1.2 **CAMPO DE APLICACION.**

LOS REQUISITOS DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA SE APLICAN A LOS AUDITORES LIDER, Y AUDITORES EN ENTRENAMIENTO QUE REALIZAN ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE AUDITORIA DE CALIDAD DENTRO DE UNA ORGANIZACION.

Publicada en el Boletín de la Dirección General de Normas, No. 1427, de 1990.

*Handwritten initials and scribbles*



**SECOFI-DGN**

ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA SE APLICA CONJUNTAMENTE CON LO ESTABLECIDO EN LA NORMA NOM-CC-7 "SISTEMAS DE CALIDAD. AUDITORIAS DE CALIDAD."

**2 REFERENCIAS**

- NOM-CC-1 " SISTEMAS DE CALIDAD-VOCABULARIO "
- NOM-CC-2 " SISTEMAS DE CALIDAD-GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "
- NOM-CC-3 " SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO "
- NOM-CC-4 " SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E INSTALACION "
- NOM-CC-5 " SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES "
- NOM-CC-6 " SISTEMAS DE CALIDAD-GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES "
- NOM-CC-7 " SISTEMAS DE CALIDAD-AUDITORIAS DE CALIDAD "

**3 DEFINICIONES**

EN LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA SON APLICABLES LOS CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE LA NORMA NOM-CC-1, DEBIDO A SU IMPORTANCIA SE RETOMAN LAS SIGUIENTES:

AUDITOR - ES AQUEL INDIVIDUO QUE EJECUTA CUALQUIER ACTIVIDAD DENTRO DE UNA AUDITORIA.

AUDITOR LIDER - ES AQUEL INDIVIDUO CALIFICADO Y CERTIFICADO CUYA EXPERIENCIA Y ENTRENAMIENTO LE PERMITEN ORGANIZAR Y DIRIGIR UNA AUDITORIA, REPORTAR DEFICIENCIAS O DESVIACIONES, ASI COMO EVALUAR Y ORIENTAR ACCIONES CORRECTIVAS. EN EL CASO DE AUDITORIAS EFECTUADAS POR UN GRUPO DE AUDITORIA, EL AUDITOR LIDER ADMINISTRA, SUPERVISA Y COORDINA A LOS MIEMBROS DEL GRUPO, ADEMAS DE SER EL RESPONSABLE DE LA AUDITORIA.

AUDITOR EN ENTRENAMIENTO.- ES AQUEL INDIVIDUO ASPIRANTE A OBTENER LA CALIFICACION DE AUDITOR, EL CUAL ACOMPAÑA Y AUXILIA AL GRUPO AUDITOR DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE UNA AUDITORIA Y RECIBE LA ORIENTACION Y ENTRENAMIENTO ADECUADO PARA TAL FIN, MEDIANTE LA COORDINACION Y DIRECCION DE UN AUDITOR LIDER.

AUDITORIA.- VERIFICACION METODICA E INDEPENDIENTE QUE PERMITE CONOCER POR MEDIO DE EVIDENCIAS OBJETIVAS, SI LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS, SATISFACEN LAS DISPOSICIONES Y REQUISITOS

*Handwritten initials and a large '0' mark.*



SECOFI - DGN  
PREESTABLECIDOS Y SI ESTOS, IMPLANTADOS DE MANERA EFICAZ Y ADECUADA PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.

GRUPO AUDITOR.- ES EL CONJUNTO DE INDIVIDUOS QUE SE INTEGRAN PARA REALIZAR UNA AUDITORIA DE CALIDAD BAJO LA DIRECCION DE UN AUDITOR LIDER.

#### 4 CALIFICACION Y CERTIFICACION

##### 4.1 RESPONSABILIDADES.

LA ORGANIZACION O EMPRESA QUE REALICE AUDITORIAS DE CALIDAD, DEBE ESTABLECER EL PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DEL PERSONAL AUDITOR Y LOS REQUISITOS PARA EFECTUAR AUDITORIAS DE PROGRAMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

EL PROCEDIMIENTO PARA CALIFICACION DE AUDITORES QUE ESTABLEZCA CADA ORGANIZACION DEBE ESTAR ACORDE A SUS PROPIAS NECESIDADES Y RECURSOS. SE DEBE INDICAR UN SISTEMA DE ASIGNACION DE PUNTOS MINIMOS A CUBRIR DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS GENERALES ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA.

LA DIRECCION GENERAL DEBE DESIGNAR AL RESPONSABLE E INDICAR QUE AREA DENTRO DE LA ORGANIZACION DEBE DISEÑAR Y DARLE EL SEGUIMIENTO A LOS PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO, CAPACITACION, CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES. ESTA MISMA AREA SERA RESPONSABLE DE CALIFICAR LOS EXAMENES ESCRITOS.

EL PERSONAL SELECCIONADO PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE AUDITORIA DEBE TENER EXPERIENCIA Y/O ENTRENAMIENTO RELACIONADOS CON EL ALCANCE DE LAS FUNCIONES ASIGNADAS, LA COMPLEJIDAD O NATURALEZA ESPECIFICA DE LAS ACTIVIDADES QUE SERAN AUDITADAS.

LA CAPACITACION DEL PERSONAL DESIGNADO PARA REALIZAR LAS FUNCIONES RELACIONADAS CON LAS AUDITORIAS DE CALIDAD PUEDE PROPORCIONARSE AL SEGUIR LOS LINEAMIENTOS GENERALES ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA.

ES RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION GENERAL DE CADA ORGANIZACION EL FIRMAR LOS CERTIFICADOS DE CALIFICACION DEL PERSONAL AUDITOR.

##### 4.2 EXPERIENCIA.

SE DEBE CONSIDERAR LA EXPERIENCIA QUE HAN TENIDO LOS ASPIRANTES A AUDITOR O AUDITORES LIDER. DICHA EXPERIENCIA SE DEBE ESTABLECER DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DE CADA ORGANIZACION Y PUEDE SER EN AREAS TALES COMO PRODUCCION, OPERACION, MANTENIMIENTO, CONTROL DE CALIDAD, ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, SERVICIOS AL CLIENTE, COMPRAS, RECURSOS HUMANOS Y OTROS.

##### 4.3 ESCOLARIDAD.

DE ACUERDO A LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DE CADA ORGANIZACION SE DEBEN ESTABLECER LOS NIVELES DE ESCOLARIDAD MINIMOS A LOS



## SECOFI - DGN

ASPIRANTES A AUDITOR COMO SE MUESTRA EN EL CRITERIO DE CALIFICACION DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA.

## 4.4 ENTRENAMIENTO TEORICO.

SE DEBE ESTABLECER UN PROGRAMA DE CAPACITACION ADECUADO PARA PROPORCIONAR ENTRENAMIENTO, TANTO GENERAL COMO ESPECIFICO EN LA REALIZACION DE LAS AUDITORIAS.

EN EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO TEORICO SE DEBEN INCLUIR ENTRE OTROS LOS SIGUIENTES TEMAS:

- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- AUDITORIAS DE CALIDAD.
- REDACCION DE INFORMES TECNICOS.
- TECNICAS PARA HABLAR EN PUBLICO.
- TECNICAS ESTADISTICAS.
- DEONTOLOGIA DEL AUDITOR.

## 4.5 ENTRENAMIENTO PRACTICO.

SE DEBE EFECTUAR UN ENTRENAMIENTO PRACTICO SOBRE EL TRABAJO, BAJO LA GUIA Y SUPERVISION DIRECTA DE UN AUDITOR LIDER. ESTE ENTRENAMIENTO DEBE INCLUIR DESDE LA PLANEACION, EJECUCION, INFORME, HASTA LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO RELACIONADAS CON LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y EL CIERRE DE LA AUDITORIA.

CADA ASPIRANTE A AUDITOR LIDER DEBE ACUMULAR UN NUMERO DETERMINADO DE PARTICIPACIONES DIRECTAS EN AUDITORIAS (EL NUMERO DEPENDE DE LAS NECESIDADES DE CADA ORGANIZACION).

## 4.6 CAPACIDAD DE COMUNICACION.

LOS ASPIRANTES A AUDITORES Y AUDITORES LIDER DEBEN TENER LA CAPACIDAD DE COMUNICARSE CON EFECTIVIDAD TANTO POR ESCRITO COMO ORALMENTE. ESTA APTITUD DEBE SER EVALUADA POR LA ORGANIZACION RESPONSABLE DE LA CALIFICACION DEL AUDITOR.

## 4.7 OTRAS APTITUDES.

CADA ORGANIZACION DE ACUERDO CON SUS PROPIAS NECESIDADES Y RECURSOS PUEDE ESTABLECER REQUISITOS ADICIONALES A LOS ASPIRANTES POR OTRAS APTITUDES QUE SE ESTIMEN CONVENIENTES PARA LA BUENA PRACTICA DE LAS AUDITORIAS. PUDIENDO SER ENTRE OTRAS: CUALIDADES DE LIDERAZGO, SENTIDO COMUN, TENACIDAD, IMPARCIALIDAD, HABILIDADES ANALISTICAS, DEONTOLOGIA Y CONOCIMIENTO DE OTROS IDIOMAS.

## 4.8 EXAMEN ESCRITO

CADA ORGANIZACION DEBE ESTABLECER SU PROPIO PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACION DEL EXAMEN. INVARIABLEMENTE ESTE DEBE SER REALIZADO POR ESCRITO Y ES REQUISITO INDISPENSABLE QUE SEA APROBADO POR LOS ASPIRANTES A AUDITOR O AUDITOR LIDER.

EP



#### 4.9 CERTIFICACION DE LA CALIFICACION. SECOFI - DGN

UNA VEZ CUBIERTO SATISFACTORIAMENTE EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO TEORICO, EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PRACTICO, EL EXAMEN ESCRITO Y APTITUDES COMPLEMENTARIAS QUE SEAN REQUERIDAS POR CADA ORGANIZACION; ES ENTONCES CUANDO EL AUDITOR O AUDITOR LIDER ESTA CALIFICADO. LA CERTIFICACION DE LA CALIFICACION SE DEBE EXTENDER MEDIANTE UN CERTIFICADO QUE AVALE LOS ANTERIORES CONOCIMIENTOS, EL CUAL DEBE ESTAR FIRMADO POR EL DIRECTOR GENERAL DE LA ORGANIZACION O QUIEN ESTE DESIGNE. LA VIGENCIA DE LA CERTIFICACION SERA POR UN AÑO, LA CUAL SE PODRA REVALIDAR POR PERIODOS IGUALES.

#### 4.10 EMPRESAS AUDITORAS.

CUANDO UNA ORGANIZACION REQUIERA CONTRATAR EL SERVICIO DE AUDITORIA, LO PODRA HACER CON EMPRESAS QUE ESTEN AUTORIZADAS POR LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS (DGN), SIEMPRE QUE CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA.

LA DGN SOLICITARA ASESORIA AL COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD (COMINSICAL) Y BASANDOSE EN ESTE ULTIMO EN REQUISITOS NORMALIZADOS EVALUARA A LOS PROSPECTOS ENVIADOS POR UNA ORGANIZACION QUE DESEE PRESTAR ESTE SERVICIO. SI ESTOS CUMPLEN CON LOS REQUISITOS, LA DGN LE EXTENDERA LA CERTIFICACION EN SU CASO LA REVALIDACION CORRESPONDIENTE.

#### 4.11 AUDITORES INDEPENDIENTES.

TODOS LOS PROFESIONISTAS INDEPENDIENTES QUE DESEE PRESTAR SUS SERVICIOS COMO AUDITOR DE PROGRAMAS DE CALIDAD DEBE ESTAR CALIFICADO Y CERTIFICADO POR LA DGN DE ACUERDO CON ESTA NORMATIVA.

#### 4.12 PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION PARA AUDITORES.

LOS ASPIRANTES A OBTENER LA CALIFICACION Y CERTIFICACION COMO AUDITORES Y AUDITORES LIDER, DEBEN CUMPLIR LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA, CON EL FIN DE GARANTIZAR LA BUENA REALIZACION DE LA ACTIVIDAD DE AUDITORIA. LOS LINEAMIENTOS PARA OTORGAR LA CALIFICACION Y CERTIFICACION SON LOS SIGUIENTES:

##### 4.12.1 EDUCACION

EL ASPIRANTE DEBE CONTAR CON UNA PREPARACION ACADEMICA SUFICIENTE QUE LE PERMITA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIA EN FORMA PROFESIONAL. SI EL ASPIRANTE CUENTA CON UNA CARRERA TECNICA SE LE OTORGA UN PUNTO, SI EL GRADO ES DE LICENCIATURA SE LE OTORGARAN DOS PUNTOS, SI LA LICENCIATURA ES EN EL AREA DE INGENIERIA, CIENCIAS FISICAS, MATEMATICAS O ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, TRES PUNTOS Y SE CUENTA CON GRADO DE MAESTRIA, CUATRO PUNTOS. EL PUNTAJE MAXIMO A ASIGNAR ES DE CUATRO PUNTOS, CONSIDERANDO SOLAMENTE EL MAYOR NIVEL ACADEMICO DEL ASPIRANTE.



#### 4.12.2 EXPERIENCIA.

SECOFI - DGN

CON EL FIN DE ASEGURAR LA EFECTIVIDAD DE UNA AUDITORIA Y LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE ESTA, EL AUDITOR DEBE POSEER EXPERIENCIA SUFICIENTE. PARA CALIFICAR ESTE ASPECTO SE CONSIDERA LO SIGUIENTE:

SI EL ASPIRANTE POSEE EXPERIENCIA TECNICA EN INGENIERIA, DISEÑO, PRODUCCION, CONSTRUCCION, OPERACION O MANTENIMIENTO, SE ASIGNARA UN PUNTO POR CADA AÑO COMPLETO DE EXPERIENCIA HASTA UN MAXIMO DE CINCO PUNTOS; ADICIONALMENTE SI SE CUENTA DE UNO A DOS AÑOS CON EXPERIENCIA EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, SE OTORGA UN PUNTO Y SI ES MAYOR A 2 AÑOS SE OTORGA DOS PUNTOS.

FINALMENTE SI EL ASPIRANTE HA PARTICIPADO POR UN LAPSO DE UN AÑO EN AUDITORIAS DE CALIDAD SE OTORGA UN PUNTO Y SI HA PARTICIPADO POR 2 AÑOS O MAS EN AUDITORIAS SE OTORGA DOS PUNTOS. EL PUNTAJE MAXIMO A ASIGNAR POR LA EXPERIENCIA DEL ASPIRANTE ES DE NUEVE PUNTOS.

#### 4.12.3 EVALUACION DE OTRAS CAPACIDADES.

LA DIRECTIVA DE LA ORGANIZACION AUDITORA Y/O RESPONSABLE DE LA CALIFICACION Y CERTIFICACION, PUEDE OTORGAR AL ASPIRANTE UN MAXIMO DE DOS PUNTOS, DEBIDO A OTRAS APTITUDES Y/O CAPACIDADES DEL ASPIRANTE, LO QUE DEBE ESTAR CLARAMENTE JUSTIFICADO Y HABER SIDO DEMOSTRADO DURANTE EL PERIODO DE CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y PARTICIPACION EN AUDITORIAS. ENTRE ESTOS SE PUEDEN MENCIONAR DEONTOLOGIA, RESPONSABILIDAD PROFESIONAL, CAPACIDAD DE COORDINACION, CONOCIMIENTO DE OTROS IDIOMAS, JUICIO SANO Y OTROS.

#### 4.12.4 CAPACIDAD DE COMUNICACION.

EL ASPIRANTE A AUDITOR DEBE POSEER FLUIDEZ Y CAPACIDAD DE COMUNICACION ORAL Y ESCRITA, LO CUAL DEBE SER EVALUADO POR UN AUDITOR LIDER EXPERIMENTADO. LA CAPACIDAD DE COMUNICACION DEBE EVALUARSE COMO: REGULAR, ACEPTABLE, BUENA Y MUY BUENA. EL REQUISITO MINIMO PARA CALIFICARSE COMO AUDITOR EN ESTE RUBRO ES, POSEER UNA CAPACIDAD DE COMUNICACION ACEPTABLE Y PARA UN AUDITOR LIDER ES POSEER UNA CAPACIDAD DE COMUNICACION BUENA.

#### 4.12.5 CAPACITACION.

EL ASPIRANTE DEBE HABER RECIBIDO CAPACITACION SOBRE NORMATIVA DE CALIDAD, ASI COMO SOBRE ASPECTOS DE CALIDAD Y AREAS AFINES, A TRAVES DE EVENTOS TALES COMO CURSOS, SEMINARIOS Y CONGRESOS ENTRE OTROS, DE ACUERDO A LAS NECESIDADES Y REQUISITOS DE LA ORGANIZACION A LA QUE PERTENECE EL ASPIRANTE. EL ASPIRANTE A AUDITOR COMO AUDITOR LIDER, DEBE HABER PARTICIPADO COMO MINIMO EN TRES EVENTOS, DE LOS CUALES AL MENOS UNO DE ELLOS SE RELACIONE CON AUDITORIAS DE CALIDAD. EL CUMPLIMIENTO DEL RUBRO DE CAPACITACION DEBE SER SOPORTADO POR EVIDENCIAS OBJETIVAS.





## SECOFI - DGN

## 4.12.6 PARTICIPACION EN AUDITORIAS.

PARA EL BUEN DESEMPEÑO EN LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIAS, ES NECESARIO TENER EXPERIENCIA EN EL DESARROLLO DE AUDITORIAS, POR TANTO EL ASPIRANTE A AUDITOR DEBE HABER PARTICIPADO EN UN MINIMO DE DOS AUDITORIAS COMO AUDITOR EN ENTRENAMIENTO EN EL ULTIMO AÑO Y EL AUDITOR LIDER DEBE HABER PARTICIPADO COMO AUDITOR EN UN MINIMO DE TRES AUDITORIAS EN EL ULTIMO AÑO.

## 4.12.7 EXAMEN.

EL ASPIRANTE DEBE APROBAR UN EXAMEN ESCRITO QUE DEMUESTRE DE MANERA OBJETIVA SU CAPACIDAD Y CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS SOBRE LA MATERIA. PARA QUE SE CONSIDERE LA CALIFICACION, EL ASPIRANTE A AUDITOR Y AUDITOR LIDER, DEBE APROBAR UN EXAMEN CON UNA CALIFICACION SUPERIOR AL 80%, EL CUAL DEBE CONSIDERAR LOS ASPECTOS MENCIONADOS EN EL PUNTO 4.4, DE ESTA NORMA.

## 4.12.8 REGISTRO DE LA CALIFICACION Y LA CERTIFICACION.

PARA QUE UN ASPIRANTE SE CONSIDERE CALIFICADO DEBE CUMPLIR CON LOS MINIMOS NECESARIOS DE TODOS LOS ASPECTOS DESCRITOS ANTERIORMENTE. EL PUNTAJE MINIMO DE CALIFICACION CONSIDERANDO LOS ASPECTOS DE EDUCACION, EXPERIENCIA Y OTRAS APTITUDES, ES DE SEIS PUNTOS PARA AUDITOR Y DE DIEZ PUNTOS PARA AUDITOR LIDER.

EL RESULTADO DE LA CALIFICACION Y LA CERTIFICACION DEBE REGISTRARSE EN FORMATOS DISEÑADOS PARA TAL FIN, ADEMÁS DE QUE ES NECESARIO ANEXAR O MANTENER EN ARCHIVO LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS SUFICIENTES QUE SIRVAN DE EVIDENCIA OBJETIVA DE LA CALIFICACION Y CERTIFICACION DEL ASPIRANTE.

A CONTINUACION SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO, UN FORMATO DE REGISTRO DE CALIFICACION DE AUDITORES, Y UN FORMATO DE CERTIFICACION DE AUDITORES.

## 4.13 REVALIDACION DE CALIFICACION.

EL PERSONAL QUE DESEE REVALIDAR SU CALIFICACION DEBE APEGARSE AL MISMO PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION PARA AUDITORES CONSIDERADO EN EL PUNTO 4.12, QUEDANDO COMO OPCIONAL LA APLICACION DEL EXAMEN.

PARA MANTENER SU CALIFICACION EL AUDITOR O AUDITOR LIDER, DEBE TENER PARTICIPACION REGULAR EN AUDITORIAS, PARTICIPAR EN PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO Y ACTUALIZACION, PARTICIPAR EN REVISION Y ESTUDIOS DE CODIGOS, NORMAS, PROCEDIMIENTOS, INSTRUCTIVOS Y OTROS DOCUMENTOS RELACIONADOS CON PROGRAMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, PROGRAMAS DE AUDITORIAS DE CALIDAD. LA REVALIDACION DE LA CALIFICACION TAMBIEN DEBE SER DOCUMENTADA Y CERTIFICADA.



SECOFI - DGN

### A PENDICE A

( EJEMPLO )

## FORMATO PARA REGISTRO DE CALIFICACION DE AUDITORES

### REGISTRO DE CALIFICACION DE AUDITOR

AUDITOR

AUDITOR LIDER

NOMBRE \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_  
ORGANIZACION \_\_\_\_\_ No de Registro \_\_\_\_\_

I EDUCACION				PUNTAJE
MAXIMO NIVEL ACADEMICO ALCANZADO	TITULO	INSTITUCION	MAX. 4 Ptos FECHA	
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	

II EXPERIENCIA				PUNTAJE
TECNICA (0-5)	EMPRESA	PERIODO	MAX. 9 Ptos	
_____	_____	_____	_____	
ASEG. DE CALIDAD (0-2)	_____	_____	_____	
AUDITORIA (0-2)	_____	_____	_____	

III EVALUACION DE OTRAS APTITUDES CAPACIDADES		MAX. 2 Ptos
EXPLICACION	_____	
EVALUADO POR	_____	PUESTO _____

PUNTAJE TOTAL \_\_\_\_\_

IV CAPACIDAD DE COMUNICACION	
RESULTADO	_____
EVALUADO POR	_____ PUESTO _____

V CAPACITACION	
NOMBRE DEL CURSO	FECHA
1.- _____	_____
2.- _____	_____
3.- _____	_____
4.- _____	_____
5.- _____	_____

VI PARTICIPACION EN AUDITORIAS		
AUDITORIA	LUGAR	FECHA
1.- _____	_____	_____
2.- _____	_____	_____
3.- _____	_____	_____
4.- _____	_____	_____
5.- _____	_____	_____

VII EXAMEN	
CALIFICACION	_____ FECHA _____

APROBADO       NO APROBADO   
 CALIFICADO POR (NOMBRE Y PUESTO) \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_      VIGENCIA DE CALIFICACION \_\_\_\_\_

*Handwritten signature/initials*



NOM-CC-8-1990  
9/11

SECOFI-DGN

APENDICE B  
( EJEMPLO )

FORMATO PARA CERTIFICACION DE AUDITORES

CERTIFICADO DE AUDITOR

( INSTITUCION RESPONSABLE DE LA CERTIFICACION )

CERTIFICA

QUE EL C: \_\_\_\_\_ ( NOMBRE COMPLETO )  
HA CUBIERTO LOS REQUISITOS MINIMOS DE CALIFICACION  
DE ( AUDITOR / AUDITOR LIDER ) DE SISTEMAS DE CALIDAD  
DE ACUERDO CON LA NORMA ( NOM-CC-8 ) REVISION ( N. REV. )  
Y EL PROCEDIMIENTO ( NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO )  
REVISION ( N. REV. ) .

ESTE CERTIFICADO ES VALIDO POR \_\_\_\_\_ ( VIGENCIA )

CERTIFICADO N. \_\_\_\_\_ REGISTRO DE CALIFICACION N. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
LUGAR Y FECHA

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DE LA CALIFICACION

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR GENERAL

Handwritten signature or initials on the left margin.



SECOFI - DGN

APENDICE B  
( EJEMPLO )

FORMATO PARA CERTIFICACION DE AUDITORES

CERTIFICADO DE AUDITOR

CERTIFICA

QUE EL C: \_\_\_\_\_  
HA CUBIERTO LOS REQUISITOS MINIMOS DE CALIFICACION  
DE \_\_\_\_\_ DE SISTEMAS DE CALIDAD  
DE ACUERDO CON LA NORMA \_\_\_\_\_ REVISION \_\_\_\_\_  
Y EL PROCEDIMIENTO \_\_\_\_\_  
REVISION \_\_\_\_\_

ESTE CERTIFICADO ES VALIDO POR \_\_\_\_\_

CERTIFICADO N.º \_\_\_\_\_ REG. DE CALIFICACION N.º \_\_\_\_\_

Handwritten initials

\_\_\_\_\_  
LUGAR Y FECHA

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DE LA CALIFICACION

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR GENERAL



5 BIBLIOGRAFIA. SECOFI - DGN

ANSI/ASME N45.2.23 CALIFICATION OF QUALITY ASSURANCE PROGRAM  
AUDIT PERSONNEL FOR NUCLEAR POWER PLANTS.

CAN 3-Q395-QUALITY AUDITS.

ANSI/ASQC Q1 GENERIC GUIDELINES FOR AUDITING OF QUALITY  
SYSTEMS.

6 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

NO PUEDE ESTABLECERSE CONCORDANCIA CON NINGUNA NORMA  
INTERNACIONAL, POR NO EXISTIR REFERENCIA AL MOMENTO DE ELABORAR  
LA PRESENTE.

MEXICO , D.F. A 3 DE DIC. 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

-----  
LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSA

RG\*EMM\*JRRB\*REP\*



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

ISO 9000

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NMX-CC-8-1993-SCFI

"CRITERIOS DE CALIFICACION PARA AUDITORES DE SISTEMAS DE CALIDAD"

"QUALIFICATIONS CRITERIA FOR QUALITY SYSTEMS AUDITORS"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

FEBRERO DE 1994.



SECOFI - DGN

NORMA MEXICANA

NMX-CC-8-1993-SCFI

"CRITERIOS DE CALIFICACION PARA AUDITORES DE SISTEMAS DE CALIDAD"

"QUALIFICATIONS CRITERIA FOR QUALITY SYSTEMS AUDITORS"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS





P R E F A C I O

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las siguientes Dependencias, Instituciones y Organizaciones.

- ASESORIA ESPECIALIZADA EN SISTEMAS DE CALIDAD, S.A.
- ASOCIACION MEXICANA DE CALIDAD, A.C.
- ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO, A.C.
- CALEB BRETT DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- CAMPOFRIO MEXICO, S.A. DE C.V.
- CARBOLINE, S.A.
- CFC CONSULTORES, S.A.
- COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO
- CONELEC, S.A.
- CONFEDERACION DE CAMARAS INDUSTRIALES
- CONSULTOR PROFESIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD
- CONSULTORIA E INTEGRACION DE PROYECTOS, S.A.
- CORTES Y PIEZAS, S.A.
- CROUSE HINDS DOMEX, S.A. DE C.V.
- ELEVADORES OTIS, S.A.
- GRUPO CALINETER, S.A.
- GRUPO CONDUMEX
- GRUPO INDUSTRIAL NACOBRE
- GRUPO INDUSTRIAL RESISTOL
- GRUPO SCHNEIDER MEXICO
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO



 <small>SECRETARÍA DE ECONOMÍA</small>	<p align="center"><b>NORMA MEXICANA</b></p>	<p align="right">NMX-CC-8-1993-SECFI</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p><b>CRITERIOS DE CALIFICACION PARA AUDITORES DE SISTEMAS DE CALIDAD</b></p> <p>SECOFI - DGN</p> <p>"QUALIFICATIONS CRITERIA FOR QUALITY SYSTEMS AUDITORS"</p> </div> </div> <p><b>0. INTRODUCCION</b></p> <p>Para que las auditorías a los sistemas de calidad se efectúen en forma efectiva y uniforme según lo definido en NMX-CC-7, se requieren criterios mínimos para calificar a los auditores. Esta norma, describe estos criterios mínimos.</p> <p>También provee un método mediante el cual debe juzgarse y mantenerse el cumplimiento del auditor potencial con los criterios. Esta información está contenida en el Apéndice "A", que es parte integral de esta norma.</p> <p>El Apéndice B, contiene información sobre la certificación nacional de auditores, pero no es parte integral de esta norma.</p> <p><b>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION</b></p> <p>La presente Norma Mexicana, establece las directrices sobre los criterios de calificación para auditores.</p> <p>Se aplica en la selección de auditores que realizarán auditorías de sistemas de calidad según lo establecido en NMX-CC-7.</p> <p><b>2. REFERENCIAS</b></p> <p>Esta norma se complementa con la siguiente Norma Mexicana vigente:</p> <p>NMX-CC-1 "Administración de calidad y aseguramiento de calidad - Vocabulario".</p>		
<p><small>Referencias:</small></p>	<p align="center"> <small>La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma</small>  <b>27 DIC. 1993</b> </p>	<p><small>Revisiones sucesivas:</small></p> <p align="center"> <b>CANCELA A LA</b>  <b>NMX-CC-8-1990</b> </p>



**NMX-CC-7/1** "Directrices para auditar sistemas de calidad - Parte 1 - Auditorías"

**NMX-CC-7/2** "Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2 - Administración de los programas de auditoría."

### 3. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se aplican las definiciones establecidas en las Normas Mexicanas NMX-CC-1 y NMX-CC-7 (ver 2 Referencias).

### 4. EDUCACION

Los candidatos a auditores deben haber terminado por lo menos la educación preparatoria, es decir, aquella parte del sistema educacional nacional que viene después de la etapa elemental, pero anterior a aquella que califica para un grado, u otra determinada por el panel de evaluación descrito en el Apéndice "A". Los candidatos deben haber demostrado competencia para expresar conceptos e ideas, en forma clara y fluida tanto oralmente como por escrito en el idioma oficialmente reconocido.

### 5. ENTRENAMIENTO

Los candidatos a auditores deben tener el entrenamiento necesario y suficiente, para asegurar su competencia en las habilidades requeridas para efectuar y administrar auditorías.

El entrenamiento debe incluir entre otros, lo siguiente:

- a) conocimiento y comprensión de las normas contra las cuales pueden realizarse las auditorías a sistemas de calidad;
- b) técnicas de evaluación de exámenes, cuestionamientos, evaluaciones e informes;
- c) habilidades adicionales requeridas para administrar una auditoría, tales como planeación, organización, comunicación y dirección.



Dicha competencia debe demostrarse a través de exámenes escritos, orales u otros medios aceptables.

#### 6. EXPERIENCIA

Los candidatos a auditores deben tener un mínimo de cuatro años de experiencia práctica adecuada (sin incluir entrenamiento), dos años de los cuales, por lo menos, deben haber sido en actividades de aseguramiento de calidad.

Antes de asumir la responsabilidad para efectuar auditorías como auditor, el candidato debe haber obtenido experiencia en el proceso completo de auditoría según lo descrito en las Normas Mexicanas NMX-CC-77/1 y NMX-CC-77/2. Esta experiencia debe haber sido obtenida participando en un mínimo de cuatro auditorías con duración total de por lo menos veinte días, incluyendo revisión de la documentación, actividades propias de auditoría e informes.

Toda la experiencia relevante debe ser razonablemente reciente.

#### 7. ATRIBUTOS PERSONALES

Los candidatos a auditores deben ser de mente abierta y maduros, con capacidad de juicio, habilidades analíticas y tenacidad; tener la habilidad para percibir situaciones de una manera realista, comprender operaciones complejas desde una perspectiva amplia y entender el papel de las unidades individuales dentro de todo organismo.

El auditor debe ser capaz de aplicar estos atributos con el fin de:

- a) obtener y evaluar evidencias objetivas en forma apropiada;
- b) permanecer fiel al propósito de la auditoría sin temor o favoritismo;
- c) evaluar constantemente los efectos de las observaciones de la auditoría y las interacciones personales durante la misma;
- d) tratar al personal involucrado de modo tal que logre el mejor propósito de la auditoría;



- e) reaccionar con sensibilidad a la cultura regional del lugar en el cual se efectúa la auditoría;
- f) efectuar el proceso de auditoría sin desviaciones debidas a distracciones;
- g) dar atención y apoyo total al proceso de auditoría;
- h) reaccionar en forma efectiva en situaciones tensas;
- i) llegar a conclusiones generalmente aceptables basadas en las observaciones de la auditoría;
- j) permanecer fiel a una conclusión independientemente de las presiones para cambiarla sin base en evidencias.

#### 8. CAPACIDAD ADMINISTRATIVA

Los candidatos a auditor deben demostrar, a través de medios apropiados, su conocimiento y capacidad de utilizar las habilidades administrativas necesarias, que se requieren para la ejecución de una auditoría de acuerdo a lo recomendado en las Normas Mexicanas NMX-CC-7/1 y NMX-CC-7/2.

#### 9. MANTENIMIENTO DE COMPETENCIA

Los auditores deben mantener su competencia mediante las siguientes acciones:

- a) asegurar que sus conocimientos de normas y requisitos de los sistemas de calidad están actualizados;
- b) asegurar que sus conocimientos de procedimientos y métodos de auditoría están actualizados;
- c) participar en re-entrenamientos cuando sea necesario;
- d) revisar su desempeño por lo menos cada tres años por un panel evaluador (ver Apéndice "A").

Estas medidas deben asegurar que el auditor continúa cumpliendo todos los requisitos de esta norma. Las revisiones de los auditores deben considerar cualquier información adicional, positiva o negativa, generada posteriormente a la revisión anterior.



## 10. IDIOMA

Ningún auditor debe participar en auditorías no soportadas, cuando no se tenga fluidez en el idioma acordado para la auditoría. En estos términos "soportar" significa que el personal de auditoría tenga siempre disponible una persona con las habilidades técnicas necesarias del idioma, la cual no esté sometida a presiones que puedan afectar el desempeño de la auditoría.

## 11. SELECCION DEL AUDITRO LIDER

El auditor líder para una auditoría específica debe ser seleccionado por la administración de programas de auditoría, entre los auditores calificados, usando los factores descritos en la Norma Mexicana NMX-CC-7/2, de acuerdo a los siguientes criterios adicionales:

- a) los candidatos deben haber actuado como auditores calificados en, por lo menos, tres auditorías completas efectuadas de acuerdo con las recomendaciones dadas en NMX-CC-7/1.
- b) los candidatos deben haber demostrado capacidad para comunicarse eficientemente, tanto en forma oral como escrita, en el idioma acordado para la Auditoría.

## APENDICE "A".- EVALUACION DE CANDIDATOS A AUDITORES

### A.1 Generalidades

Este apéndice forma parte integral de esta norma y provee métodos para juzgar a los candidatos a auditores contra los criterios aquí definidos.

### A.2 Panel de evaluación

Una herramienta clave en la implantación de esta norma, es la formación y operación de un panel de evaluación, que puede ser interno o externo al auditado, cuyo propósito principal es evaluar las calificaciones de los candidatos a auditor.



Este panel debe estar a cargo de una persona actualmente activa en administrar las operaciones importantes de auditoría, que haya cumplido con las recomendaciones para calificación de auditores dadas en esta norma y que sea aceptado por la mayoría de los demás miembros del panel y por la administración de la organización responsable de las actividades del panel. El panel debe incluir representantes de otras áreas con conocimientos actualizados e informados del proceso de auditoría. Estos deben incluir clientes que requieren reportes de auditoría y auditados que han sido sometidos a auditorías regulares de una naturaleza sustancial.

Los métodos para seleccionar a los miembros específicos del panel dependen del tipo de auditoría prevista tal como:

- a) auditorías internas: Los miembros del panel deben ser seleccionados por la administración del organismo;
- b) auditorías de clientes: Los miembros del panel deben ser seleccionados por el cliente a menos que se acuerde de otra manera;
- c) auditorías independientes por tercera parte: los miembros del panel deben ser seleccionados por el consejo de administración del sistema de certificación nacional o equivalente.

Un panel de evaluación debe estar integrado de por lo menos dos miembros.

Los paneles de evaluación deben operar bajo reglas definidas, con procedimientos diseñados para asegurar que el proceso de selección no sea arbitrario, que se mantengan los criterios establecidos en esta norma y que no sea susceptible a un conflicto de intereses.

### A.3 Evaluación

#### A.3.1 Educación y entrenamiento

Debe haber evidencia que demuestre que el candidato ha adquirido los conocimientos necesarios y las habilidades para efectuar y administrar auditorías. Esto puede adoptar la forma de un examen administrado por un organismo nacional de certificación u otro medio apropiado aceptable para el panel de evaluación.

Al evaluar a los candidatos a auditor, el panel debe también hacer uso de:



- a) Entrevistas con los candidatos
- b) Exámenes
- c) Trabajo escrito de los candidatos.

#### A.3.2 Experiencia

El panel debe quedar satisfecho de que la experiencia mostrada por el candidato ha sido lograda recientemente y ha sido obtenida dentro de un tiempo aceptable.

#### A.3.3 Atributos personales

El panel debe usar técnicas tales como:

- a) entrevistas con los candidatos;
- b) discusiones con empleadores anteriores, colegas, etc.;
- c) pruebas estructuradas de características apropiadas;
- d) juego de roles;
- e) observaciones bajo las condiciones reales de auditoría.

#### A.3.4 Capacidades administrativas

El panel debe usar técnicas tales como:

- a) entrevistas con los candidatos;
- b) discusiones con empleadores anteriores, colegas, etc.;
- c) pruebas estructuradas de características apropiadas;
- d) juego de roles;
- e) observaciones bajo condiciones reales de auditoría;
- f) revisión de registros de entrenamiento y exámenes relacionados.



#### A.3.5 Mantenimiento de competencia

El panel de evaluación debe revisar periódicamente el desempeño del auditor, teniendo en cuenta la evaluación de desempeño de la administración del programa de auditoría. Cualquier re-evaluación de certificación del auditor que surja de estas revisiones debe ser efectuada por el panel de evaluación.

#### A.3.6 Decisiones del panel

El panel de evaluación debe solamente aprobar o rechazar a los candidatos propuestos.

La revisión del desempeño del auditor debe resultar también solamente en aprobación o rechazo. Las decisiones deben ser documentadas y comunicadas a los candidatos.

### 12. BIBLIOGRAFIA

ISO-10011-2      Guidelines for Auditing Quality Systems - Part  
2: Qualification Criteria for Quality Systems  
Auditors.

### 13. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma coincide totalmente con la norma internacional ISO-10011-2.

### APENDICE "B"

#### B.1 Certificación Nacional de Auditores

##### B.1.1 Generalidades

Este anexo contiene información sobre la certificación nacional de auditores pero no es parte integral de esta norma.



**B.1.2 Certificación nacional.**

Si el país desea establecer su propio organismo nacional, responsable de asegurar que los auditores sean evaluados de una manera competente y consistente, este organismo puede certificar directamente y/o acreditar a otros organismos, quienes a su vez certifiquen auditores. Dicha certificación de auditores debe efectuarse usando los criterios contenidos en esta norma.

El organismo nacional debe estar compuesto por individuos que cumplan los requisitos del panel de evaluación (ver Apéndice "A"). Puede ser necesario que aquellos que cumplan con estos criterios sean seleccionados de diferentes lugares geográficos dentro del país (para facilitar la entrevista de candidatos de diferentes regiones) y deben representar una variedad suficiente de organismos que aseguren que todos los puntos de vista reconocidos y significativos están representados.

El organismo nacional debe establecer un mecanismo para permitir la inmediata remoción de la certificación de los auditores que no se conduzcan en forma apropiada, profesional y ética. Este mecanismo debe incluir un procedimiento de apelación apropiado y abierto. Este puede ser complementado requiriendo la firma de los candidatos a auditor de un código de ética como condición para la certificación.

Un desempeño insatisfactorio debe conducir ya sea a la pérdida de la certificación o a la participación en actividades de entrenamiento dirigidas a elevar el desempeño del auditor a un nivel aceptable.

MEXICO, D.F., A 13 DIC. 1993

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

  
LIC. LUIS GUILLERMO IBARRA.

  
RGA/EMM/LSP/vcl.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

I S O 9000

NO ES POSIBLE DAR CALIDAD CON INSUMOS CHATARRA.....  
ESTRUCTURA DEL NUEVO SISTEMA NACIONAL DE NORMALIZACION.

EXPOSITOR: ING. JESUS AVILA ESPINOSA.



C O M P A R A C I O N

NORMAS ISO	MODELO PARA EL A.C. APLICABLE EN:	NORMAS NOM-CC.
8402	Vocabulario	1
9000	Selección y uso de Normas	2
9001	Diseño/Desarrollo pro- ducción, instalación y servicio postventa.	3
9002	Fabricación e instalación	4
9003	Inspección y pruebas	5
9004	Gestión de Calidad -Directrices Generales-	6
	Auditorias de calidad	7
	Calificación y Certifica- ción de auditores.	8



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL

# NORMA DE CALIDAD ISO 9000

## PUNTOS DE CONTROL - ISO 9001

- 4.1 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION
- 4.2 SISTEMA DE CALIDAD
- 4.3 REVISION DE CONTRATO
- 4.4 CONTROL DEL DISENO
- 4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS
- 4.6 COMPRAS
- 4.7 PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE
- 4.8 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE PRODUCTOS
- 4.9 CONTROL DE PROCESOS



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL

# NORMA DE CALIDAD ISO 9000

## PUNTOS DE CONTROL (CONT.)

- 4.10 INSPECCION Y PRUEBA
- 4.11 EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA
- 4.12 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA
- 4.13 CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES
- 4.14 ACCIONES CORRECTIVAS
- 4.15 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENVIO
- 4.16 REGISTROS DE CALIDAD
- 4.17 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD
- 4.18 CAPACITACION
- 4.19 SERVICIO
- 4.20 TECNICAS ESTADISTICAS



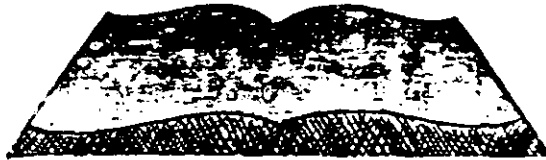
CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL

EL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.



P O L I T I C A S

Qué



P R O C E D I M I E N T O S

Quién  
Cuándo  
Dónde  
A Quién  
Para Qué  
Cómo



Cómo



I N S T R U C C I O N E S

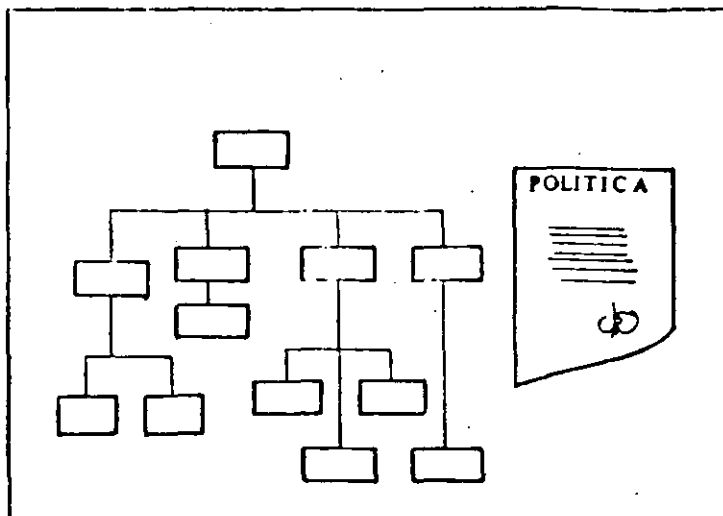
A detalle  
particular

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



**1. - RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION**

**1.1 POLITICA DE CALIDAD**

- ESCRITA Y DIFUNDIDA

**1.2 ORGANIZACION**

- RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEFINIDAS
- RECURSOS Y PERSONAL DISPONIBLES
- REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

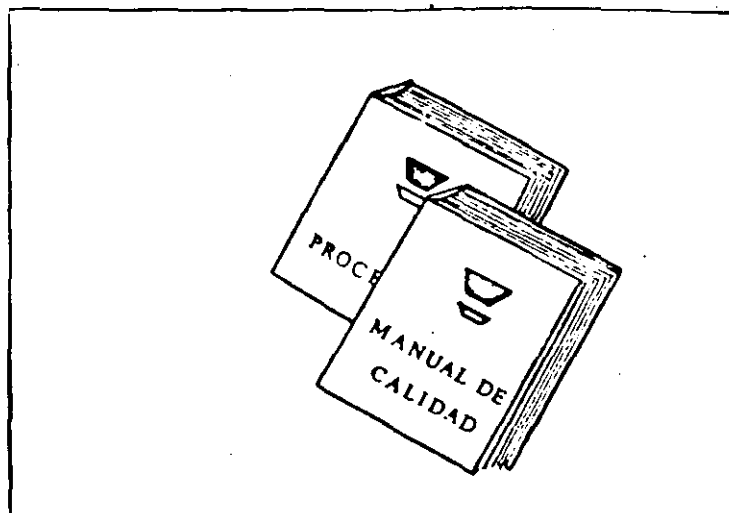
**1.3 REVISIONES POR PARTE DE LA DIRECCION**

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 2.- SISTEMA DE CALIDAD

ESTABLECER Y MANTENER UN SISTEMA DE  
CALIDAD DOCUMENTADO

2.1 ELABORACION DE PLANES, PROCEDIMIENTOS  
E INSTRUCCIONES

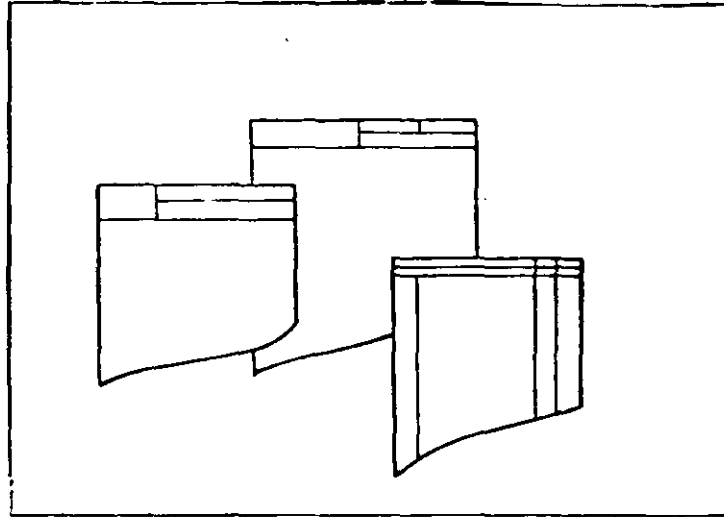
2.2 IMPLANTACION DE PROCEDIMIENTOS E  
INSTRUCCIONES

DE ACUERDO A LAS NORMATIVAS ISO 9000





CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



### 3.- REVISION DE CONTRATO

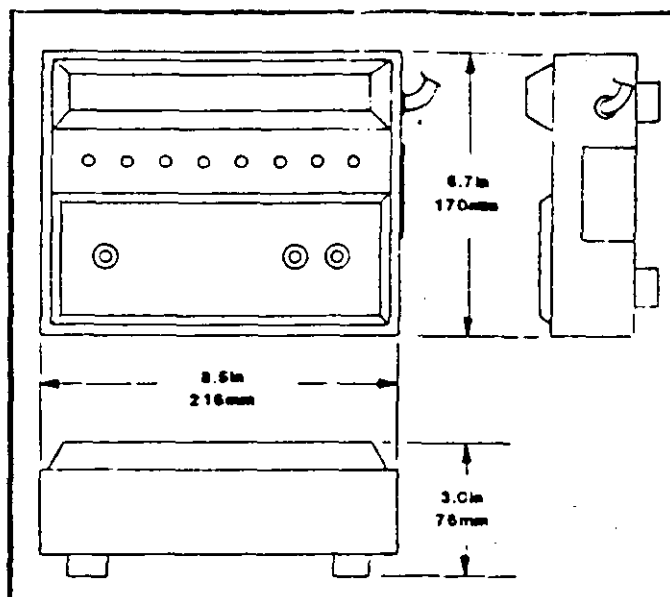
ASEGURAR QUE LOS REQUERIMIENTOS DEL  
CLIENTE ESTAN ADECUADAMENTE DEFINIDOS,  
QUE NO HAY DISCREPANCIAS Y QUE SE  
TIENE LA CAPACIDAD DE CUMPLIRLOS

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



#### 4.- CONTROL DE DISEÑO

ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA  
CONTROLAR Y VERIFICAR EL DISEÑO, QUE  
INCLUYAN:

4.1 PLANEACION DEL DESARROLLO Y DEL  
DISEÑO

4.2 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

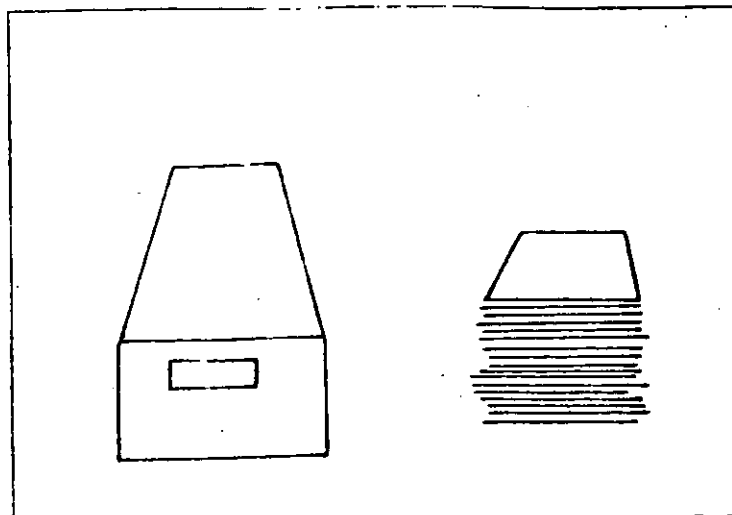
4.3 DISEÑO FINAL

4.4 VERIFICACION DEL DISEÑO

4.5 CAMBIOS AL DISEÑO



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 5.- CONTROL DE DOCUMENTOS

### 5.1 EMISION Y APROBACION DE DOCUMENTOS DEBIDAMENTE AUTORIZADOS

- DOCUMENTOS DISPONIBLES EN EL LUGAR  
DE TRABAJO
- ELIMINAR DOCUMENTOS OBSOLETOS

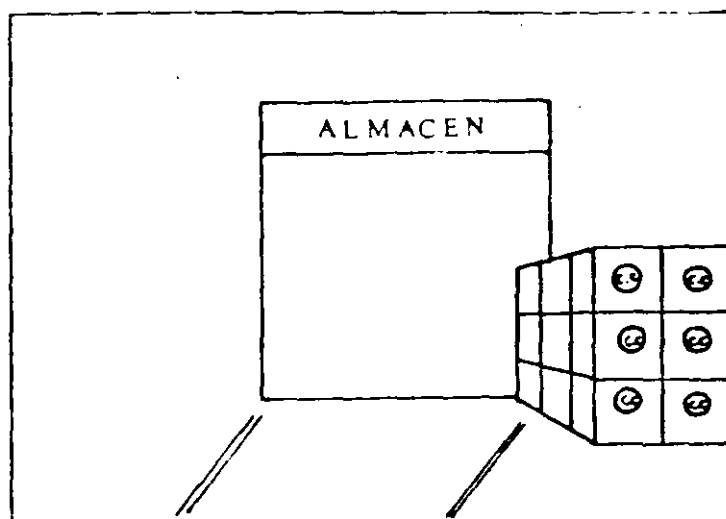
### 5.2 CAMBIOS DE DOCUMENTOS APROBADOS POR LOS NIVELES QUE LO HICIERON ORIGINALMENTE

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 6.- COMPRAS

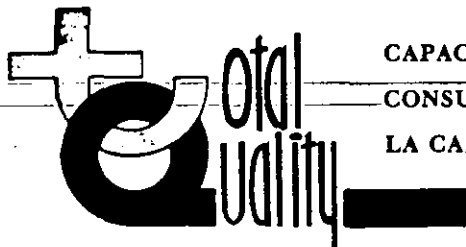
### 6.1 EVALUACION A SUB-PROVEEDORES

### 6.2 REQUERIMIENTOS DE COMPRA

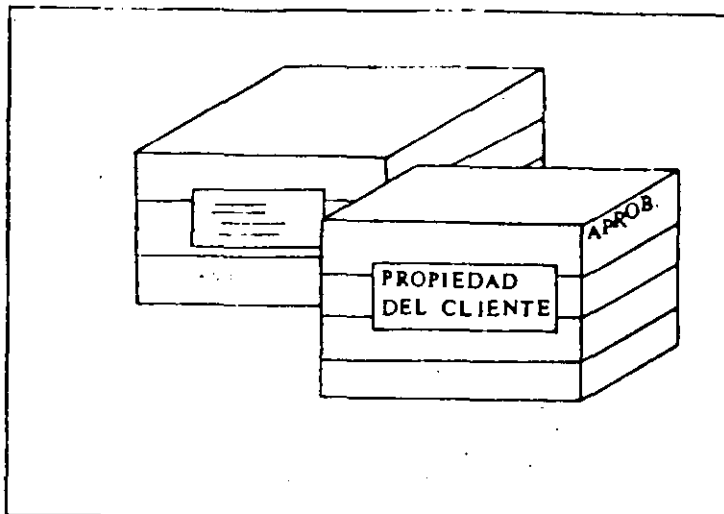
- DESCRIPCION DEL PRODUCTO- NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES
- OTROS REQUISITOS DE CALIDAD

### 6.3 VERIFICACION DEL PRODUCTO

- EN RECEPCION O DE ORIGEN



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 7.- PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

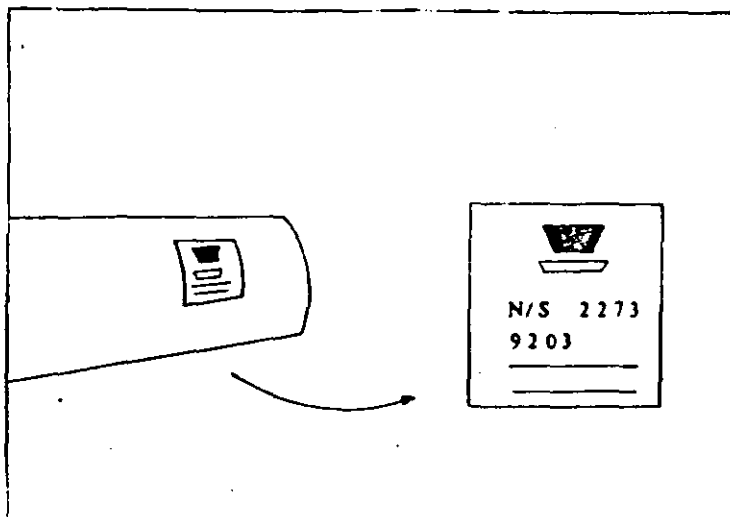
ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA VERIFICAR, ALMACENAR Y MANTENER LAS PARTES DADAS POR EL CLIENTE PARA SU INCORPORACION EN EL PRODUCTO

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 8.- IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE PRODUCTOS

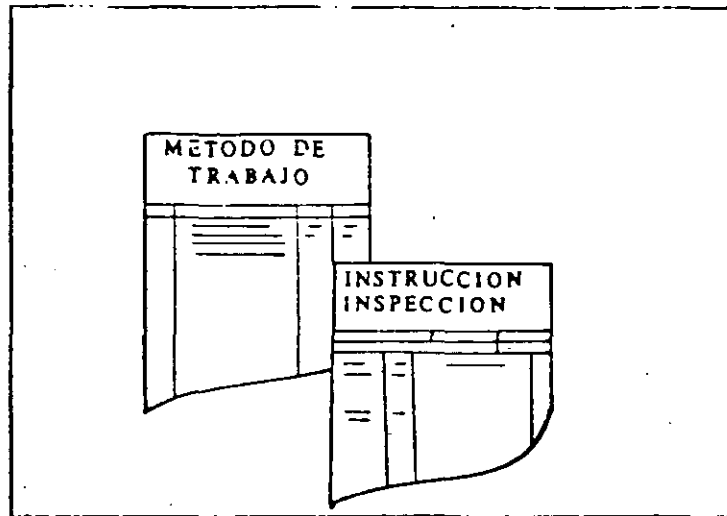
PROCEDIMIENTOS PARA IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE PRODUCCION, EMBARQUE E INSTALACION Y LA IDENTIFICACION UNICA, INDIVIDUAL O POR LOTES, SEGUN SEA NECESARIO, CON EL PROPOSITO DE EFECTUAR LA RASTREABILIDAD CUANDO SE REQUIERA

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 9.- CONTROL DE PROCESOS

9.1 IDENTIFICAR Y PLANEAR LOS PROCESOS DE PRODUCCION E INSTALACION BAJO CONDICIONES CONTROLADAS A TRAVES DE: INSTRUCCIONES DE TRABAJO, EQUIPO Y MAQUINARIA, MEDIO AMBIENTE, MONITOREO DE PROCESO Y PRODUCTO, APROBACION DE PROCESO Y EQUIPO Y AYUDAS VISUALES

### 9.2 CONTROL DE PROCESOS ESPECIALES

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



## 10.- INSPECCION Y PRUEBA

10.1 INSPECCION Y PRUEBA EN RECIBO

10.2 INSPECCION Y PRUEBA EN PROCESO

10.3 INSPECCION Y PRUEBA FINALES

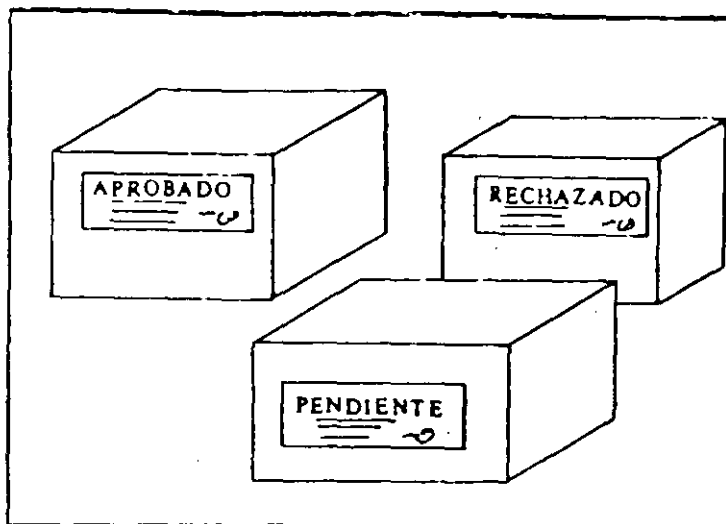
10.4 REGISTROS DE INSPECCION Y PRUEBA







CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL

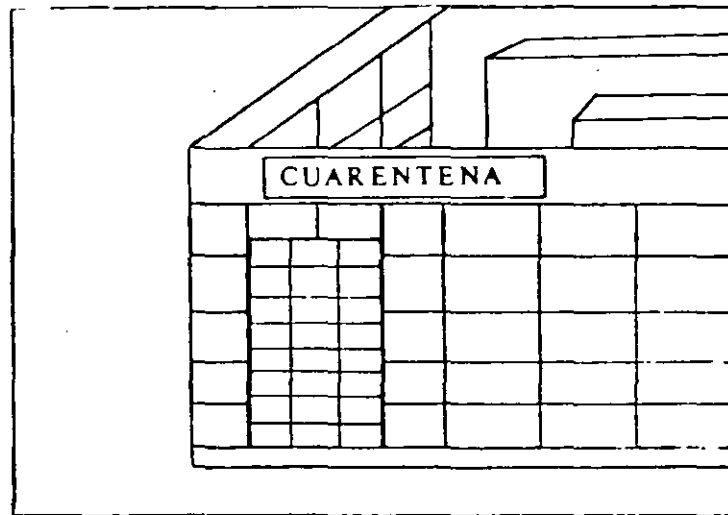


## 12.- ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA

EL ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA DEBE IDENTIFICARSE MEDIANTE: SELLOS, ETIQUETAS, MARCAS, ETC. ANEXADAS AL PRODUCTO A TRAVES DE SUS ETAPAS DE PRODUCCION, E INSTALACION, PARA ASEGURAR QUE SOLO PRODUCTO APROBADO SEA LIBERADO, USADO O INSTALADO



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



### 13.- CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES

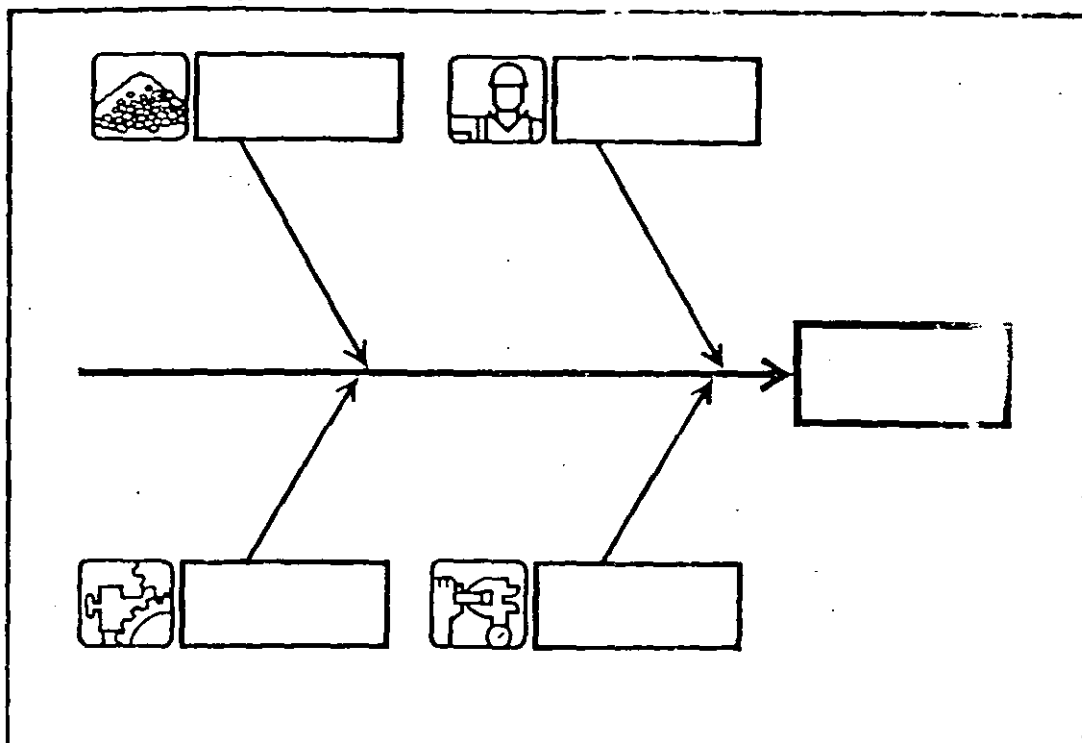
ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA  
ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO CONFORME NO  
SEA USADO INADVERTIDAMENTE MEDIANTE SU  
IDENTIFICACION, SEGREGACION, EVALUACION Y  
DISPOSICION

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



#### 14.- ACCIONES CORRECTIVAS

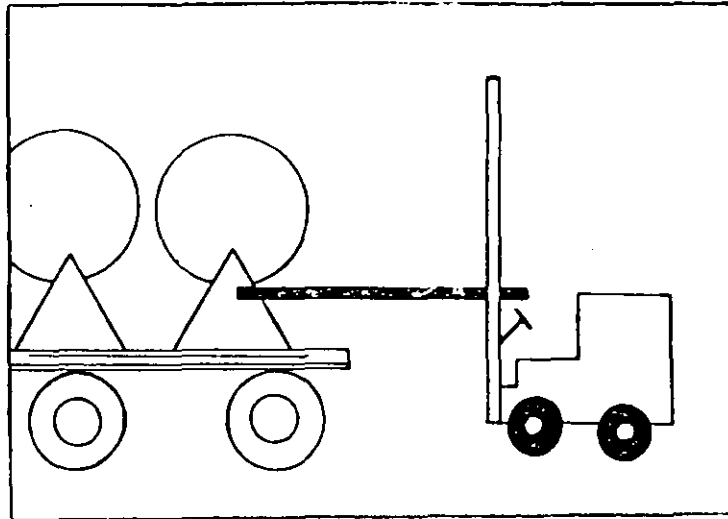
- 14.1 INVESTIGAR LA CAUSA DE LA NO CONFORMIDAD
- 14.2 ANALISIS PARA LA DETECCION Y ELIMINACION DE CAUSAS POTENCIALES DE NO CONFORMIDAD
- 14.3 INICIAR ACCIONES PREVENTIVAS
- 14.4 SEGUIMIENTO A IMPLANTACION Y EFECTIVIDAD DE ACCIONES
- 14.5 CAMBIOS A PROCEDIMIENTOS

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



### 15.- MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENVIO

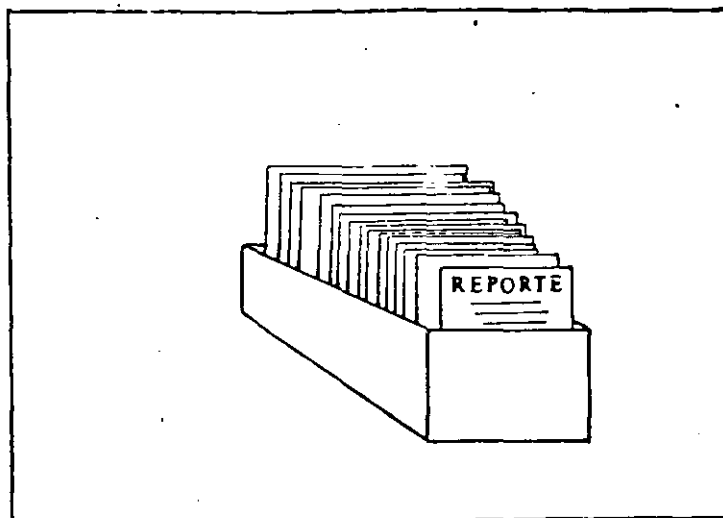
ESTABLECER, DOCUMENTAR Y MANTENER  
PROCEDIMIENTOS PARA MANEJO,  
ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENVIO DEL  
PRODUCTO

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 16.- REGISTROS DE CALIDAD

ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA  
LA IDENTIFICACION, ANALISIS,  
INTERPRETACION, ORDENAMIENTO, REPORTE,  
ARCHIVO Y ALMACENAMIENTO DE REGISTROS DE  
CALIDAD

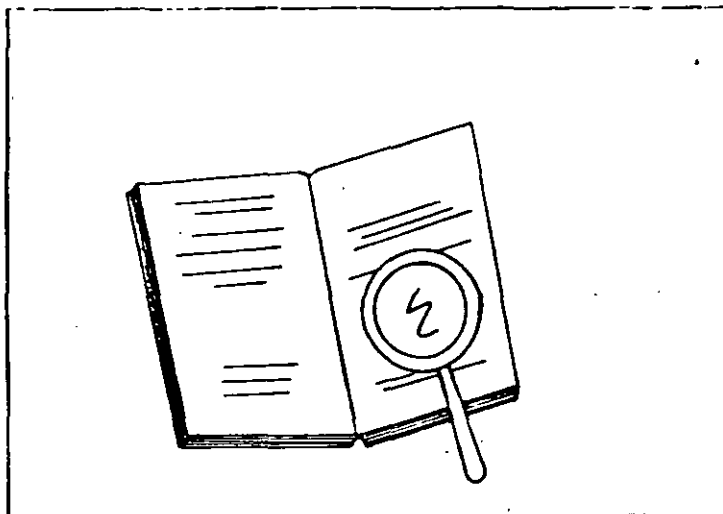
DEBE ESTABLECERSE EL TIEMPO DE RETENCION  
DE LOS REGISTROS

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 17.- AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

LLEVAR A CABO AUDITORIAS INTERNAS PARA VERIFICAR QUE LAS ACTIVIDADES DE CALIDAD CUBRAN LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

LOS RESULTADOS DEBEN SER DOCUMENTADOS AL RESPONSABLE DEL AREA AUDITADA PARA TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 18. - CAPACITACION

ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA  
IDENTIFICAR LAS NECESIDADES DE  
CAPACITACION Y LLEVARLA A CABO A FIN DE  
CADA PERSONA ESTE CALIFICADA PARA SU  
TAREA ESPECIFICA

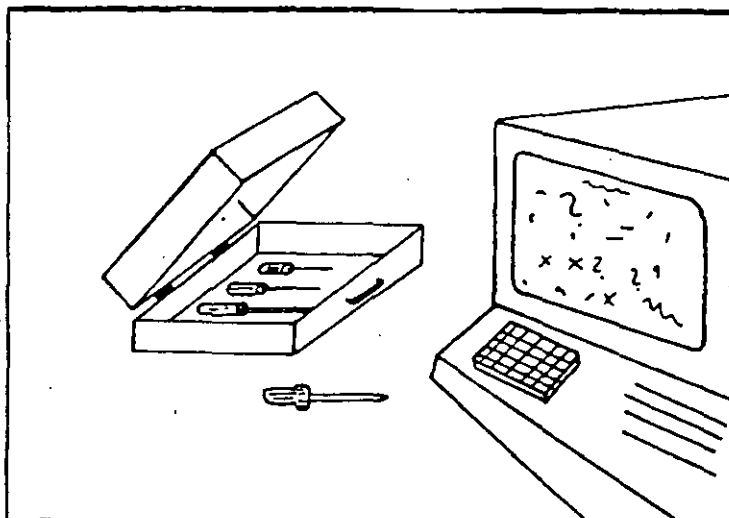
OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91. (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140





CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 19.- SERVICIO

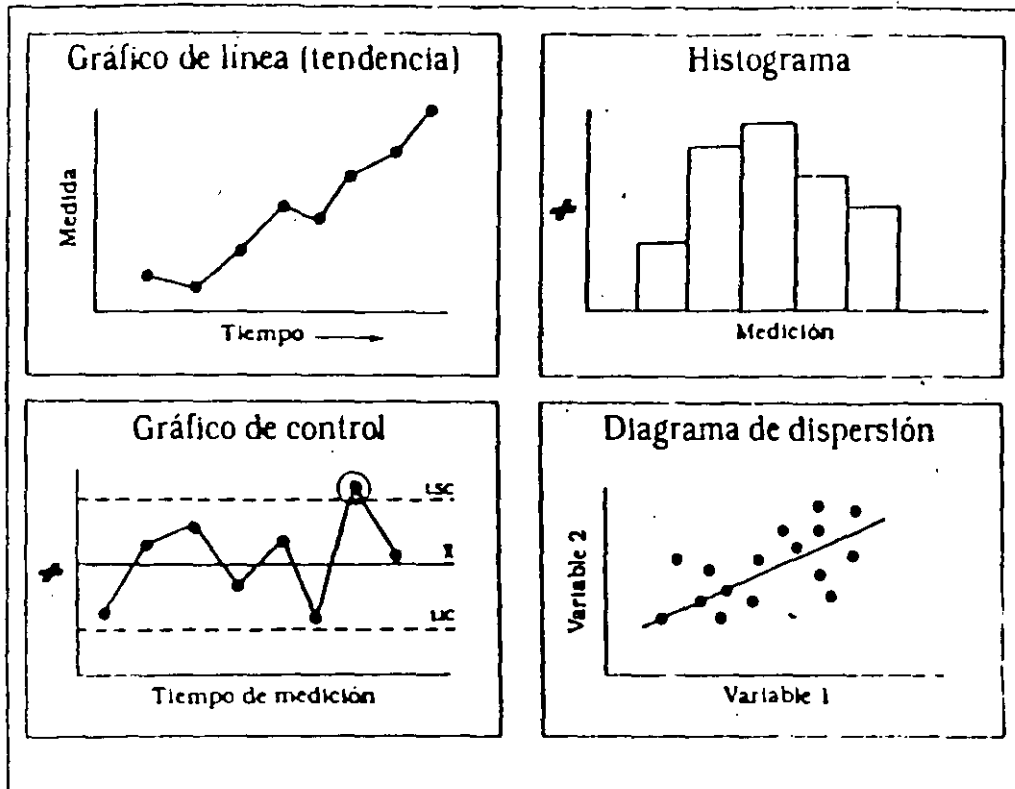
ESTABLECER Y MANTENER PROCEDIMIENTOS PARA  
REALIZAR Y VERIFICAR QUE EL SERVICIO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS  
ESPECIFICADOS

OFICINAS: MANUEL DOBLADO N° 66  
DESPACHO B  
METEPEC, MEX.

FAX/TEL.: 91 (72) 16-67-74  
COL. PILARES  
C.P. 52140



CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL



## 20.- TECNICAS ESTADISTICAS

ESTABLECER PROCEDIMIENTOS PARA  
IDENTIFICAR LAS TECNICAS ESTADISTICAS  
ADECUADAS REQUERIDAS PARA VERIFICAR LA  
ACEPTABILIDAD DEL PROCESO Y DEL PRODUCTO

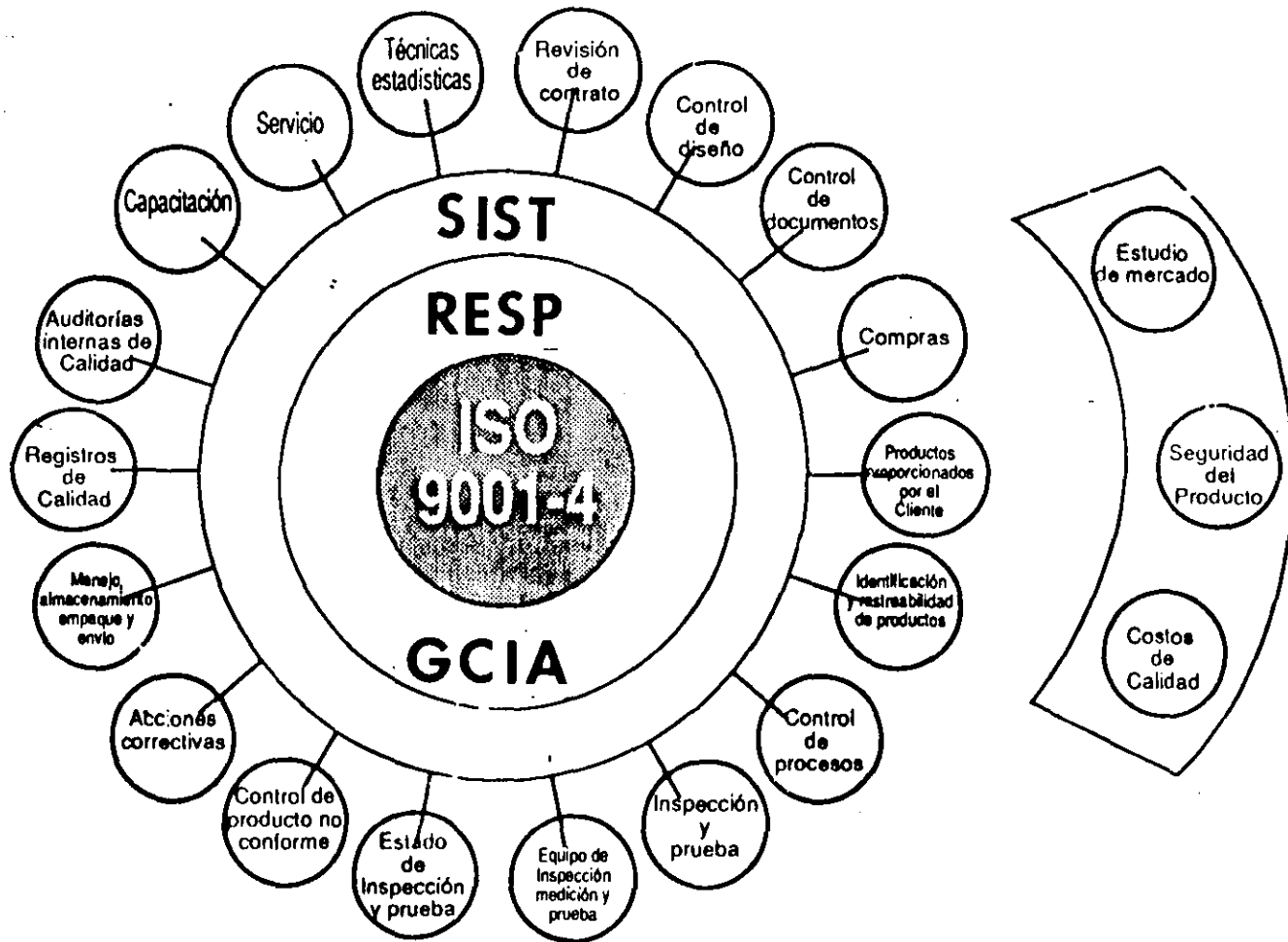


CAPACITACION Y  
CONSULTORIA PARA  
LA CALIDAD TOTAL

NORMA INTERNACIONAL ISO 9004  
CRITERIOS:

1. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION
2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD
3. CONSIDERACIONES SOBRE COSTOS DE CALIDAD
4. CALIDAD EN MERCADOTECNIA
5. CALIDAD EN EL PROYECTO/DISEÑO
6. CALIDAD EN LAS ADQUISICIONES
7. CALIDAD EN LA PRODUCCION
8. CONTROL DE LA PRODUCCION
9. VERIFICACION DEL PRODUCTO
10. CONTROL DE LOS EQUIPOS DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA
11. CONTROL DE NO CONFORMIDADES
12. ACCIONES CORRECTIVAS
13. MANEJO Y FUNCIONES POST-VENTA
14. DOCUMENTACION Y REGISTROS DE CALIDAD
15. PERSONAL
16. SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD LEGAL DERIVADAS DEL PRODUCTO
17. USO DE TECNICAS ESTADISTICAS

# MODELO DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO



2

LA SERIE DE ESTANDARES QUE COMPRENEN DESDE ISO9000 HASTA ISO9004, RACIONALIZA LAS NUMEROSAS Y VARIADAS APROXIMACIONES DENTRO DE ESTE CAMPO, YA QUE EL SISTEMA DE CALIDAD DE UNA ORGANIZACION ESTA INFLUENCIADO POR LOS OBJETIVOS DE ESTA, POR SUS PRODUCTOS Y SERVICIOS Y LAS PRACTICAS QUE LE SON PROPIAS; EN CONSECUENCIA, EL SISTEMA VARIA DE UNA ORGANIZACION A OTRA CONSIDERABLEMENTE Y LAS NORMAS A SEGUIR TAMBIEN PUEDEN SER DIFERENTES, SEGUN LO REQUIERA LA ORGANIZACION. LA SERIE DE ESTANDARES ISO9000 ESTAN CLASIFICADAS DE ACUERDO A LOS ASPECTOS QUE CUBREN, COMO SIGUE :

**ISO9000** NORMA PARA LA ADMINISTRACION Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. LINEAS DIRECTRICES PARA LA SELECCION Y UTILIZACION.

**ISO9001** SISTEMA DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN DISEÑO/DESARROLLO, PRODUCCION, INSTALACION Y MANTENIMIENTO DESPUES DE LA VENTA.

PARA USARSE CUANDO LA CONFORMIDAD A REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS VA A SER ASEGURADA POR EL PROVEEDOR A TRAVES DE VARIAS ETAPAS, LAS CUALES PUEDEN INCLUIR DISEÑO/DESARROLLO, PRODUCCION, INSTALACION Y SERVICIO.

**ISO9002** SISTEMA DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN PRODUCCION E INSTALACION.

PARA USARSE CUANDO LA CONFORMIDAD A REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS VA A SER ASEGURADA POR EL PROVEEDOR DURANTE PRODUCCION E INSTALACION.

**ISO9003** SISTEMAS DE CALIDAD-MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

PARA USARSE CUANDO LA CONFORMIDAD A REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS VA A SER ASEGURADA POR EL PROVEEDOR SOLAMENTE EN LA INSPECCION FINAL Y PRUEBAS.

**ISO9004** ADMINISTRACION DE LA CALIDAD Y DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD. LINEAS DIRECTRICES.

PROPORCIONA LAS LINEAS DIRECTRICES CONCERNIENTES A LOS FACTORES TECNICOS, ADMINISTRATIVOS Y HUMANOS QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS EN TODAS LAS FASES DEL CICLO DE PRODUCCION DESDE LA DETECCION DE LAS NECESIDADES HASTA LA SATISFACCION DEL CLIENTE.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**ISO 9000**

**CALIDAD TOTAL:  
EL AMBIENTE IDEAL PARA  
ISO - 9000**

**ING. DANIEL INDA HERNANDEZ**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

# **DANIEL INDA HERNANDEZ**

## **Resumen Profesional**

Realizó estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y una Maestría en Administración en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

En Ford Motor Company desempeñó diversos puestos técnicos, administrativos y ejecutivos, durante veinte años.

Posteriormente prestó sus servicios como Director de Abastecimientos y Director de Calidad en General Motors de México por cuatro años.

Desde 1986, es consultor en Administración por Calidad Total.

Fue Director fundador de Crosby Asociados de México.

Es miembro de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), de la American Society for Quality Control (ASQC) y de la Asociación Mexicana para la Creatividad (AMECREA). Ha sido consejero académico externo de la Facultad de Administración y Contaduría de la UNAM.

Ha participado en congresos internacionales sobre calidad en las ciudades de Tokio, Moscú, Viena, Buenos Aires, Río de Janeiro, San Juan Puerto Rico, Ciudad de México y El Paso.

Ha sido invitado en dos ocasiones por las escuelas de graduados en Ingeniería y Administración de la Universidad de Cornell, en el Estado de Nueva York, para ofrecer una conferencia sobre los procesos de mejoramiento de la calidad en el escenario internacional.

Asimismo ha sido invitado como conferencista por distintas universidades de México y por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración - ANFECA.

En relación a las normas ISO - 9000, participó como ponente en la Conferencia "ISO - 9000 y su Integración a la Calidad Total para Llegar a la Excelencia" y fue asesor en Calidad Total en SICARTSA, empresa que obtuvo la certificación en la norma ISO - 9002 en agosto de 1991.

**U N A M  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSO ISO - 9000**

**CALIDAD TOTAL:  
EL AMBIENTE IDEAL PARA  
ISO - 9000**

**Ing. Daniel Inda Hernández**

**Palacio de MineríaFebrero, 1994**



# CALIDAD TOTAL : EL AMBIENTE IDEAL PARA ISO - 9000

Ing. Daniel Inda H. - Tel. 91 (5) 589-2088

## INTRODUCCION

Durante los últimos seis años, en los que las normas de la serie ISO - 9000 han tenido gran difusión y se les considera como la llave indispensable para participar en el mercado global, se ha venido gestando un mito entre sus seguidores y los usuarios de los procesos de calidad total.

Este mito surge por la falta de conocimiento mutuo de ambos enfoques por parte de sus seguidores.

Así se escucha frecuentemente, que una cierta empresa había iniciado un Proceso de Calidad Total pero que ahora lo ha abandonado, pues un cliente le ha exigido que se certifique de acuerdo a la norma ISO - 9000 y viceversa.

Ambos enfoques han sido percibidos como "... en lugar de ...", cuando que en realidad son "... además de ...".

Con esta plática se busca aclarar esta situación y recalcar que si bien es cierto que la certificación en la norma ISO - 9000 es buena, también es cierto que ISO - 9000 dentro de un Proceso de Calidad Total, es aun mejor. Por lo tanto, se pretende realzar que el proyecto de Certificación en la Norma ISO - 9000 se optimiza a través del Proceso de Calidad Total y viceversa.

Asimismo se quiere hacer notar que para que ambos enfoques tengan éxito duradero ya sea en forma independiente o combinada, es indispensable iniciarlos con un cambio de actitud, a través de comprender el concepto de *paradigma* o sea del efecto de nuestros marcos de referencia en la toma de decisiones.

Por último se hace énfasis en que todo Proceso de Mejora Continua comprende aspectos filosóficos que requieren de un ambiente propicio para su implantación a través de estrategias y de infraestructura y no sólo del uso de técnicas y herramientas que siendo muy poderosas y necesarias pueden resultar contraproducentes cuando se utilizan en forma prematura.

Consecuentemente, es indispensable que los líderes de estos dos enfoques comprendan la necesidad de dosificar y mantener en equilibrio a todos los elementos mencionados en aras de su complementación.

Esta Conferencia se ha estructurado en tres secciones:

- I. **Antecedentes**  
Entorno Mundial
  - \* Sociedad dinámica
  - \* Cambios económicos, políticos y sociales
  - \* Paradigmas en torno a la calidad
  
- II. **El Sistema Completo de Calidad Total**  
Equilibrio entre los distintos componentes de un Proceso de Mejoramiento para la Calidad
  - \* Filosófico - conceptuales
  - \* Estratégicos
  - \* Tácticos
  - \* Operativos
  
- III. **Conclusión**  
ISO - 9000 + Calidad Total = Nueva Cultura Organizacional

## I. **ANTECEDENTES**

### **ENTORNO MUNDIAL**

#### **Sociedad Dinámica**

Si analizamos cómo hemos percibido y representado a nuestro mundo en un Mapamundi, podemos ver que durante este siglo iniciamos con una imagen que tenía a Europa al centro, ya que la gran mayoría de las decisiones en lo político, lo económico, artístico, cultural, etc., se tomaban en las capitales de Europa occidental.

Con motivo de las dos guerras mundiales, y en especial de la segunda y con el avance aeronáutico y de las telecomunicaciones, la percepción del mundo de los años 50s a los 80's se ha "globalizado" y el centro de influencia más importante se ha trasladado a Norteamérica.

Sin embargo, ahora en los 90's y como precursor del ya próximo Siglo XXI, se empieza a percibir un mundo en donde el centro de influencia mayor se traslada hacia la cuenca del Pacífico y sobre todo, del Pacífico norte.

Por otro lado, ***analicemos el incremento en la velocidad de cambio*** que la humanidad ha venido experimentando. Para ello tomemos como referencia la permanencia de algunas cuencas como centro de influencia geopolítica. Así vemos que la Cuenca del Mediterráneo tuvo una permanencia de 3500 años, mientras que la del Atlántico tan sólo fue de 450.

En el caso de la Cuenca del Pacífico que empezó a predominar a partir de los '80s, se le atribuía una duración de sólo unos 50 años, ó sea hasta el año 2030 aproximadamente. (Colegio de Prospectiva de Colombia)

Los acontecimientos recientes en la Europa Oriental, hacen pensar que probablemente por el año 2010, el centro de mayor influencia regresaría a Europa, pero no a la Europa de la CEE de los 12, sino a la Gran Europa de los 35 o que probablemente para entonces se tenga un Nuevo Orden con varios centros de influencia geopolítica. Lo que aquí queremos resaltar es la aceleración que los procesos de cambio están sufriendo y así la duración de los períodos entre los grandes cambios pasan de 3500 años a 450, a 50 o pudiera ser a tan sólo 30 años.

Un aspecto relevante de todo lo anterior, es que la posición geográfica de México, y en particular la localización de la Franja Fronteriza México - Estados Unidos, la hacen ver como una gran bisagra que une a la cuenca del Pacífico con la Cuenca del Atlántico y a Norteamérica con el resto de Latinoamérica.

Esto nos permite ver la gran trascendencia que tienen en nuestro continente y en particular en nuestro país, los conceptos de Calidad, Productividad, Competitividad, y que nos encontramos ante un período de grandes cambios, de posible **gran caos**, en el que se genera en paralelo un período de **grandes oportunidades**.

En este estado de cosas es que se comprende lo indispensable que se vuelve un mecanismo como el de las normas ISO - 9000 para poder comerciar entre los diferentes bloques económicos que se están conformando.

### **Cambios Económicos, Políticos y Sociales**

Pasemos ahora del macro entorno mundial al entorno empresarial.

Veamos ahora cómo los altos directivos y la gerencia media han venido percibiendo sus roles y a los miembros de las organizaciones. Para ello, nos referiremos a un organigrama imaginario (Mans Organization, the Netherlands). Ahí vemos a un gran jefe con sombrero blanco, a unos jefes con sombrero oscuro y en la base de la organización no vemos sombreros. ¿Por qué? Simplemente porque no se perciben cabezas donde colocar sombreros. Solamente hay brazos y piernas que los jefes buscan que se muevan lo más rápidamente posible durante las ocho horas del turno de trabajo. Además, en la base observamos pantalones y faldas, mientras que en los niveles de los jefes sólo vemos pantalones.

Estas percepciones sobre las organizaciones tienen que cambiar y ya están cambiando. Tenemos que percibir en todos y cada uno de los miembros de las instituciones, incluyendo a los jefes, a individuos integrales que además de brazos y piernas les reconozcamos una cabeza y un corazón. En pocas palabras, que todo individuo puede mover brazos y piernas inteligentemente y con gran entusiasmo para mejorar sus procesos de trabajo en la organización.

Asimismo tenemos que aceptar y promover la participación femenina en todos los niveles de las instituciones.

Debemos recordar que la Calidad empieza con la gente, se logra por la gente y es para la gente. Por lo tanto, la Calidad es responsabilidad de todos, y no solamente de los departamentos de Control de Calidad ó de Auditoría.

Esto requiere de un esfuerzo de conjunto, de un ambiente que propicie el trabajo en equipo. En este enfoque, el rol de la supervisión cambia del énfasis de "capataces" para exigir resultados, al de "facilitadores" que proporcionan a sus supervisados los recursos y les eliminan los obstáculos para "dejarlos hacer", mediante autocontrol y convicción.

### **Los Paradigmas y la Calidad**

Considerando en forma retrospectiva las experiencias de los últimos 25 años respecto a los procesos de Mejoramiento para la Calidad, concluimos que hemos querido cambiar hábitos y cuando creemos haberlo logrado, nos encontramos con la sorpresa de que bajo presión "resorteamos" y regresamos al hábito anterior.

Así decimos: "Más vale prevenir que remediar". Sin embargo, al percibir cierta presión aparece el "¡Ay, se va!" y regresamos a la improvisación no como virtud, sino como vicio.

Por lo tanto, si deseamos realmente cambiar nuestra forma de pensar y de actuar, primero tenemos que cambiar nuestros marcos de referencia tradicionales, o sea nuestros paradigmas. Para ello es indispensable percibir de manera concreta, que los nuevos paradigmas nos proporcionarán un beneficio personal en paralelo al beneficio que se va a obtener para nuestra institución.

Ahora sí se podrán generar hábitos que resistan la presión del entorno y los procesos de Mejora Continua darán lugar a una nueva forma de vida personal e institucional.

Cabe hacer notar aquí que durante las actividades de auditoría por parte de los certificadores internacionales para las normas de la serie ISO- 9000, lo primero que buscarán verificar es el "cambio de actitud" de todos los miembros de la institución, empezando por los directivos.

II. ~~EL SISTEMA COMPLETO DE CALIDAD TOTAL~~  
**EQUILIBRIO ENTRE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE UN  
PROCESO DE MEJORAMIENTO PARA LA CALIDAD**

Durante la década de los '80s y lo que va de la de los '90s, se han iniciado en el mundo occidental un sinnúmero de Procesos para el Mejoramiento de la Calidad. Muchos de ellos han tenido gran éxito y han perdurado pero muchos otros, en su mayoría, han resultado intentos fallidos. Al analizar estos últimos, hemos detectado algunas causas que repiten con cierta frecuencia, tales como:

- \* Considerar al Proceso para el Mejoramiento de la Calidad como una moda de la que es necesario participar por imagen pero que será pasajera y por lo tanto no se considera necesario profundizar mucho en los antecedentes ni en los conocimientos estratégicos y tácticos necesarios, dedicándose sólo a la aplicación de herramientas de manera superficial.
- \* Haber generado prematuramente gran euforia y entusiasmo en la solución de problemas, con el consecuente compromiso inmaduro de cambio acelerado.
- \* Considerar, equivocadamente, que por el hecho de asistir a muchos cursos sobre el tema, los problemas se van a resolver - sin darse cuenta de la necesidad inmediata de desarrollo de habilidades y destrezas de aplicación.
- \* Concentrarse en desarrollar manuales y procedimientos, a través de unos cuantos especialistas, y al querer aplicar dichos procedimientos, no se encuentra eco por falta de un ambiente propicio, de una actitud y una educación para su aplicación, así como por no sentir propios dichos manuales y procedimientos.
- \* Dar énfasis al entrenamiento de especialistas en el uso de herramientas, más o menos sofisticadas, que no encuentran resonancia en el resto de la organización, ya que no todos las entienden.

Generalmente en los casos donde se han aplicado acciones aisladas en lugar de un sistema completo, el resultado global ha sido contra productivo y frustrante.

Por lo tanto, para evitar estos intentos fallidos, es necesario comprender que los Procesos de Mejoramiento para la Calidad constan de varias partes: la filosófica, la estratégica, la táctica y la operativa, o sea que son un sistema completo. Consecuentemente, el éxito de un proceso será posible sólo si se logra la presencia de todas ellas en equilibrio.

Dada la trascendencia de este aspecto de los Procesos de Mejoramiento para la Calidad, hemos buscado una manera gráfica y objetiva que permita identificar cada uno de estos componentes y realzar las tentaciones de desviación y sus posibles consecuencias. Para ello utilizaremos una analogía con un levantador de pesas:

\* La cabeza está representada por un óvalo donde se agruparán los conceptos filosóficos, base de todo Proceso para el Mejoramiento de la Calidad; los ojos están representados con las iniciales T de "Todo" y P de "Proceso", ya que un primer principio rector nos dice que **"Toda actividad es un proceso"**. Es decir, cualquier actividad que hacemos genera un resultado (un producto, un servicio, una información, etc.), y que dicho resultado tiene un destinatario o un usuario al cual llamaremos **"receptor" ó "cliente"**. Asimismo, para llevar a cabo cualquier actividad se requieren insumos como materias primas, información, documentos, etc.) que son abastecidos por un tercero que llamaremos **"emisor" ó "proveedor"**. Lo que mantiene unida a esta cadena cliente-proveedor es la definición, comprensión y cumplimiento de una serie de requisitos. Por lo tanto, es indispensable una buena comunicación horizontal con clientes y proveedores, tanto internos como externos. Cuando esta cadena cliente-proveedor se realiza entre individuos o departamentos de una misma institución, se dice que se tienen clientes y proveedores internos.

\* La boca del levantador de pesas la vamos a simular con el #4 y las letras ABS (4ABS). Con esto se representan "4 Absolutos de la Calidad", o sea cuatro aspectos fundamentales para la Calidad, los cuales serán enunciados como los describió el autor Philip B. Crosby, pero además interpretando lo que quiso transmitir con su enunciado:

1. Primer Absoluto

Definición de la Calidad como "Cumplir con los requisitos", o sea simplemente, **entregar al cliente lo que le prometimos**.

2. Segundo Absoluto

"El sistema para lograr la Calidad es la Prevención" o sea, que **todas las actividades de la organización estarán orientadas hacia la Prevención**. Esto es en todas las funciones: Planeación, Recursos Humanos, Investigación y Desarrollo, Finanzas, etc.

3. Tercer Absoluto

"La norma personal de realización es Cero Defectos" Este concepto, a lo largo de treinta años ha sido muy controvertido, pues se ha venido asociando con la perfección siendo que, el autor cuando lo enunció simplemente pretendió describir una actitud, una norma personal de conducta, que nos moviera a buscar la manera de cumplir **siempre** con **todos** los requisitos a los que nos

comprometimos.— O sea, planear para "hacer las cosas bien desde la primera vez" pero si por alguna causa algún requisito no lográramos cumplirlo, esta actitud nos llevará a no descansar hasta encontrar la causa raíz de la falla y eliminarla para evitar su reocurrencia. Dicho de otra manera, es una **actitud personal de mejora continua**.

#### 4. Cuarto Absoluto

"La Calidad se mide con el precio del incumplimiento de los requisitos" siendo este precio del incumplimiento igual a lo que cuesta hacer las cosas mal, o sea el **costo de la "No Calidad"**.

Estos cinco principios rectores: Todo trabajo es un proceso y los cuatro absolutos de la calidad, conforman la parte filosófica del Sistema de Calidad, siendo su aplicación de carácter universal.

Una vez comprendidos estos conceptos, lo importante será aplicarlos de manera práctica y redituable.

\* Así, continuando con la analogía del levantador de pesas, vemos que este requiere dos brazos para poder levantar las pesas. Vamos a imaginar que uno de los dos brazos representa el desarrollo de la parte **estratégica y táctica** de los procesos para el Mejoramiento de la Calidad; y que el otro brazo representa a la parte **operativa**. Ahora bien, para poder competir, necesita un par de pesas. La pesa del lado estratégico-táctico representa la creación de un ambiente propicio para que el Proceso para el Mejoramiento de la Calidad se de, así como el desarrollo de la infraestructura administrativa necesaria. Esto es, sistemas y procedimientos para dicho proceso.

Del lado operativo, la pesa representa todas las herramientas y técnicas para uso de los individuos miembros de la organización en cuestión, para resolver y prevenir problemas.

\* Bien - ya tenemos dos brazos y dos pesas, pero el levantador de pesas aun no puede competir, pues le falta una barra que una a ambas pesas. Esta barra va a representar la **comunicación** entre los distintos niveles: estratégico, táctico y operativo. O sea, entre Alta Dirección, Gerencia y grupos de Empleados y Operarios.

Ahora sí, se puede iniciar el levantamiento de pesas, y aquí es donde empiezan a surgir las **tentaciones**, ya que en muchas ocasiones el atleta pudiera ser vanidoso y sabiendo que su torneo va a ser observado por mucho público, puede sentirse tentado a hacer alarde desmedido de sus supuestas habilidades para el manejo del Proceso para el Mejoramiento de la Calidad, simulado aquí por el levantamiento de pesas.

Una tentación típica es la de querer levantar las pesas con un solo brazo, en este caso el izquierdo, o sea querer lanzarse a sólo usar las herramientas para solución de problemas, sin haber preparado la infraestructura y el ambiente necesarios. Esto sucede por ejemplo cuando se inicia prematuramente el uso del Control Estadístico del Proceso o de los Círculos de Calidad. Las técnicas usadas como ejemplo son poderosísimas y necesarias, pero a su debido tiempo, ya que utilizadas prematuramente pueden generar gran euforia y resultados rápidos iniciales, pero muy pronto se originan problemas de falta de comprensión y de apoyo ya que el resto de la organización aun no está preparada para participar y respaldarlas.

En la analogía del levantador de pesas, éste logra levantar con un solo brazo el lado izquierdo de las pesas, pero no el lado derecho que quedó apoyado en el piso, o sea que el Proceso de Mejoramiento para la Calidad no logra "despegar" y el proceso nunca se llega a consolidar.

Por el otro lado, si el levantador de pesas no es zurdo sino que es derecho, va a tener la tentación de levantar con un solo brazo la pesa del ambiente y de los procedimientos y manuales. Aquí también lo va a lograr, pero el lado opuesto quedará pegado al suelo, lo que representa que los individuos de la organización no están entrenados para usar los manuales y los procedimientos, y nuevamente el proceso muere en su inicio.

Entonces, ¿Qué se requiere para que el atleta levante ambas pesas, o sea que el Proceso para el Mejoramiento de la Calidad despegue de ambos lados?

Se va a necesitar mucha comprensión por parte de la Alta Dirección respecto al Sistema Completo de Calidad Total, y no solamente de alguna de sus partes. Esta comprensión amplia permitirá ejercer un **liderazgo maduro** que mantenga al Proceso de Mejoramiento en equilibrio.



### III. CONCLUSION

Para que un Proceso de Mejoramiento para la Calidad y la Certificación en ISO - 9000 se inicien con una base sólida y duradera, se requiere que la Alta Dirección -además de tener una amplia comprensión de los elementos que forman el Sistema Completo para la Calidad - perciba y esté convencida de la necesidad y de los beneficios de aplicarlos en su propia institución, y en forma complementaria.

Con estos beneficios en perspectiva, el directivo genera un compromiso consigo mismo y con el Proceso de Mejoramiento. Este compromiso hará que practique día a día lo que predica, hasta convertirlo en hábito. De este modo crea una nueva forma de vida personal e institucional. Este cambio trascenderá a sus proveedores, a sus clientes y a la comunidad.

Por todo lo anterior es muy importante que el núcleo directivo, que son quienes van a liderar el Proceso de Mejoramiento para la Calidad, sean los primeros en actualizar su educación en los conceptos de Calidad Total y de ISO - 9000. Ellos entonces estarán en posición de planear la educación del resto del personal en todos los niveles y de desarrollar, en paralelo, un Plan Maestro para crear un ambiente y una infraestructura que facilite la implantación completa del Proceso de Mejoramiento para la Calidad incluyendo el de la Certificación en ISO - 9000.

Para terminar, imaginemos que nuestra institución está representada por un arillo de acero en cuyo interior se ha formado una cuadrícula con varillas de acero soldadas entre sí. Esta representación simula la operación día a día de una institución sólida con tradiciones, políticas, procedimientos, etc.

Por otro lado, imaginemos un círculo paralelo en cuyo interior no encontramos una rejilla, sino que hay una serie de asteriscos representando los conceptos de Calidad Total, tales como Planeación, Prevención, Participación, Reconocimiento, etc. Este círculo representa al Proceso de Mejoramiento para la Calidad.

La función de la Alta Dirección y de la Gerencia es crear las condiciones propicias para que paulatinamente, pero de manera continua, ambos círculos se vayan traslapando, hasta que en el transcurso de unos tres a cinco años, formen uno solo, donde ya no se sepan realizar las tareas del día a día si no es a través de los conceptos de Calidad Total y con la disciplina que las normas de la serie ISO - 9000 proporcionan. De esta manera la empresa sigue operando el día a día, pero ahora con otra forma de vida - el estilo de la Calidad Total, que ha quedado entretejido en la tela de la cultura organizacional.

**TABLA No.1**  
**INTERRELACION DE LOS CRITERIOS DE LA NORMA ISO 9002 CON**  
**LOS 14 PASOS DEL PMC**

PUNTOS DE LA NORMA ISO-9002	LOS 14 PASOS DEL PMC												
	COMPRO MISO DIREC.	EMC-S	MEDI CION	COSTO DE CALID.	CON CIENC. CALID.	ACCIO CORREC TIVA	PLAN DIA' O DEFEC.	EDUC AL PERS.	DIA CERO DEFEC.	FLUAR METAS	S.EC. DE ERROR	RECO- NOCI- MIENT	CONSEJOS DE CALIDAD
4.1 RESPONSABILIDAD DIRECTIV	1			1	1				1			1	1
4.2 SISTEMA DE CALIDAD	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1		
4.3 REVISION DEL PEDDO		1		2							1		
4.4 CONTROL DE DOCUMENTOS		1									1		
4.5 ADQUISICIONES		1	2	2		2					1		
4.6 PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE		2									2		
4.7 IDENTIFICACION Y RASTREA- BILIDAD DEL PRODUCTO		1				1							
4.8 CONTROL DE PROCESO		1				2			2				
4.9 INSPECCION Y PRUEBAS		2	1			2							
4.10 EQUIPO DE INSPECCION Y PRUEBAS		2	1								1		
4.11 ESTATUS DE INSPECCION Y PRUEBA		1											
4.12 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		1		1									
4.13 ACCIONES CORRECTIVAS		1	2	2		1	2	1					
4.14 MANEJO, ALMACEN, EMPAQUE Y ENVIO		1									2		
4.15 REGISTROS DE CALIDAD		1	1	1		1		1	2	2			
4.16 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	1		2		1	1	1		1		1		
4.17 ENTRENAMIENTO		1		2	1	2		1				2	
4.18 TECNICAS ESTADISTICAS		1	1	1	2	1			1				

NOTA:

1: DIRECTAMENTE INVOLUCRADO  
2: INVOLUCRADO EN PARTE.

Desarrollada por:  
Coordinación del PMC de SICARTSA

# NUEVA NORMALIZACION

## 1993

ANTES	AHORA
<p>A) Un solo tipo de norma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM.- Obligatoria y Federal</li> </ul> <p>B) Una sola dependencia encargada de las normas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DGN.- Dirección General de Normas</li> </ul> <p>C) Participación de Fabricantes.</p> <p>D) La conveniencia de una norma, decidida por el estado y el fabricante.</p>	<p>A) Dos tipos de normas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM.- Obligatoria y Federal</li> <li>• NMX.- Voluntaria</li> </ul> <p>B) 17 Secretarías pueden desarrollar normas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 20 CCNN (Comités Consultivos Nales. de Normalización)</li> </ul> <p>C) Amplia participación de todas las actividades afectadas.</p> <p>D) La necesidad de una nueva norma es decidida por un Comité con amplia representación y respaldada por un estudio Beneficio/Costo</p>

E) Vigilancia por un área de SECOFI

Vigilancia por SEMAR, a través de UV, OC, LP

**AYUDAS Y DOCUMENTOS PARA OPTIMAR LA  
EFICIENCIA ENERGETICA  
EN EDIFICIOS**

**CRITERIOS  
DE  
DISEÑO**

**NORMAS**

**MANUALES  
Y  
PROCEDIMIENTOS**

**EVALUACION  
Y  
CERTIFICACION**

**TECNOLOGIA**  
- PUNTA  
- COMERCIALES

**NOM**   **NMX**

**GUIAS**

**ADQUISICION**  
- APLICACION  
- INSTALACION  
- MANTENIMIENTO

**GUIAS**

- EVALUADORES  
- UNIDADES DE  
VERIFICACION  
- LABORATORIOS

**AREAS**

- ARQUITECTURA  
Y PAISAJE  
- BIOCLIMATIZACION  
- ILUMINACION  
- ELECTRICIDAD  
- SIST. MECANICOS  
- HVAC  
- AISLAMIENTO  
- SOLAR Y NO  
CONVENCIONALES

**AYUDAS**

- TERMINOLOGIA  
- HISTORIA  
- PROBLEMAS Y  
DESVIACIONES  
- ALCANCES  
- REGIONALIZACION  
- TENDENCIAS

- PROYECTOS  
- EDIFICIOS  
NUEVOS  
- EDIFICIOS  
REMODELADOS

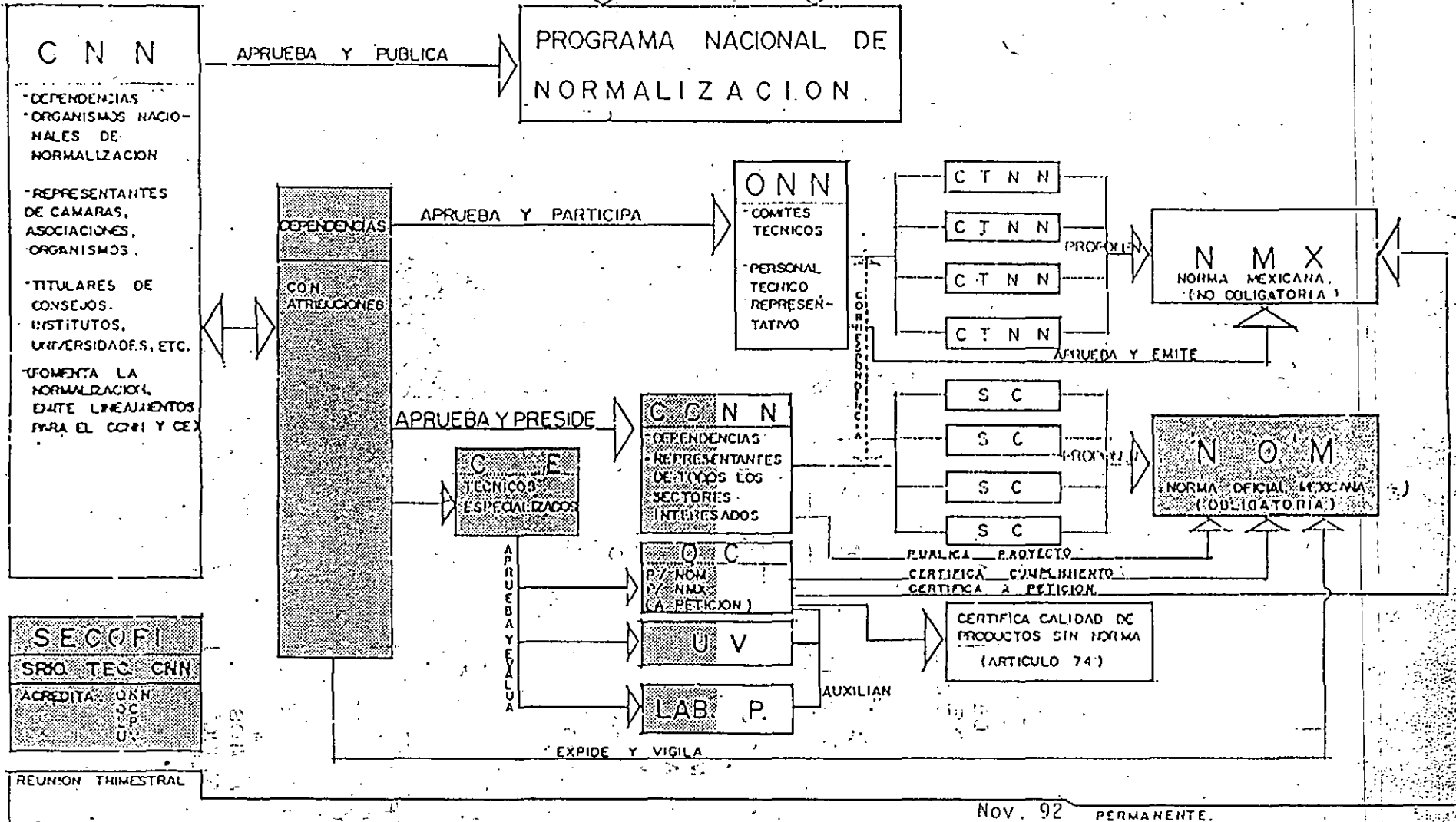
**INCENTIVOS**

- OFIMATICA  
- DISPOSITIVOS  
Y EQUIPOS  
ELECTRO-  
MECANICOS  
- CONTROLES  
- ELEMENTOS  
CONSTRUCTIVOS

- SANCIONES  
- EVALUACION  
INICIAL Y  
PRUEBAS  
- EVALUACION  
CONTINUA

DEPENDENCIAS

SECTOR PUBLICO, PRIVADO Y SOCIAL



CNN = Comisión Nacional de Normalización  
 DEPENDENCIAS = Secretarías del Gobierno Federal  
 ONN = Organismo Nacional de Normalización  
 CCNN = Comité Consultivo Nacional de Normalización  
 CE = Comité de Evaluación

OC = Organismo de Certificación  
 UV = Unidad de Verificación  
 LAB.P. = Laboratorio de Prueba  
 CTNN = Comité Técnico de Normalización Nacional  
 SC = Subcomité de Normalización.

Nov. 92 PERMANENTE.

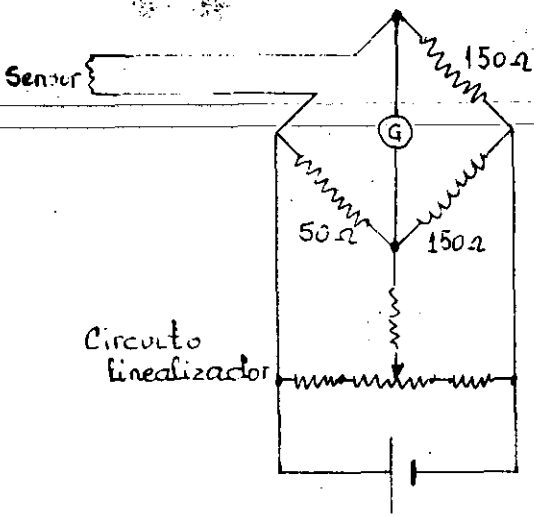
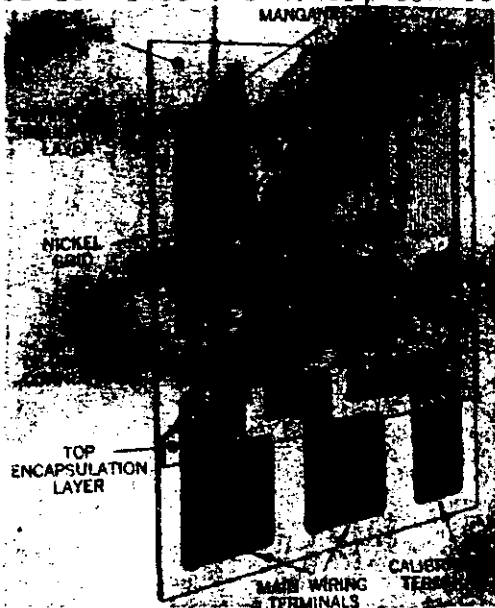


fig 31

por este motivo.

La longitud de los cables puede ser origen de errores - por pérdida de sensibilidad, pero se compensan estos efectos modificando el factor K de sensibilidad en el instrumento de lectura (esto se estudia en el próximo capítulo).

Para medida de muy bajas temperaturas (criogenia) se utilizan sensores (fig. 32) que llevan dos rejillas en serie en aleaciones de manganeso níquel, con lo que se consigue linealizar circuitos desde  $-400^{\circ}\text{F}$ .



En el montaje de sensores de temperatura no habrá jamás de olvidar utilizar adhesivos soldaduras, cables protectores, etc. cuyo límite de utilización en temperatura sea superior a la que se desea medir.

#### 2.6.4. Bandas semiconductoras

Todos los cuerpos tienen, más o menos acusada, la propiedad de sufrir variaciones en el valor de su resistividad cuando son sometidos a tensiones mecánicas, pero en los semiconductores este efecto es mucho más notable y se aprovecha por tanto, como elemento transductor para la medida de deformaciones. El fenómeno

La aleación de níquel, muy sensible a las variaciones de temperatura, obliga a utilizar fuentes de alimentación de baja d.d.p. ya que al circular corriente por el sensor el calor generado por efecto Joule introduce pequeños errores. Por otra parte, si el punto de medida está sometido a deformaciones estas las acusará el sensor, pero dado su insensibilidad a este fenómeno no tendrán gran influencia en la exactitud de la medida, de todas formas el fabricante da con los sensores las curvas de corrección

meno expuesto de la piezoresistividad, no debe ser confundido con el de la piezoelectricidad, que presentan los cristales de cuarzo y otros, de crear cargas eléctricas entre sus caras cuando son deformados, constituyendo elementos activos, mientras a los que aquí nos referimos son elementos pasivos, esto se necesitarán una aportación de energía externa (alimentación) para conocer sus variaciones de resistencia.

En un semiconductor la resistividad tiene por valor  $\rho = \frac{1}{eNv}$  donde N representa el número de portadores de cargas eléctricas, v su velocidad media y e, es la carga del electrón. La variación de  $\rho$  al aplicar cargas al semiconductor dependerá de la concentración específica de portadores y de la orientación cristalográfica respecto a las cargas aplicadas; si aplicamos cargas de tracción o compresión el cambio relativo de resistividad se expresa por:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho} = \pi_L \sigma$$

llamandose a  $\pi_L$  coeficiente de resistividad longitudinal.

Recordemos que un semiconductor es un cristal de silicio o germanio (4 electrones de valencia) al que se le añaden impurezas tipo N (arsenico, 5 electrones de valencia) o Tipo P (galio, 3 electrones de valencia) y dependiendo de la proporción de los agentes contaminantes, podrán obtenerse infinidad de elementos de muy variadas características.

El factor de sensibilidad en los extensímetros de film metálico, hemos visto que tiene de valor 2, pero si empleamos bandas cuyo elemento sensible sea un semiconductor, se pueden obtener valores de K entre 50 y 200 y dado que dimensionalmente pueden fabricarse iguales se establecen las ventajas de:

- 1º Obtener niveles de señal elevadas que pueden evitar una posterior amplificación.
- 2º Mejoran la relación señal-ruido; sin embargo su precio es mucho más elevado y su sensibilidad a la temperatura mucho más acusada que en las bandas convencionales, lo que hace que su uso quede limitado a la medida de muy pequeños valores de deformaciones y a la fabricación de captadores.

El factor de sensibilidad es definido por:

$$K_{sc} = \frac{\Delta R}{R \epsilon} = 1 + 2\mu + \pi_L E$$

siendo  $E$  = Módulo de elasticidad;  $\mu$  = Coeficiente de Poisson y  $\pi_L$  = coeficiente de resistividad longitudinal del semiconductor.

El término  $\pi_L E$  es el equivalente al que por la constante de Bridgman se introduce en las bandas metálicas, con la salvedad de que es bastante más elevado.

La influencia de la temperatura en una banda semiconductor está íntimamente ligada al número de átomos de impurezas que lleve, así para  $10^{20}$  átomos/cm<sup>3</sup>, el factor  $K_{sc}$  es constante prácticamente a las variaciones de temperatura.

$$K_{sc} = \frac{\Delta R}{R \epsilon} = \text{Constante}$$

Si la proporción de impurezas es del orden de  $10^7$  átomos/cm<sup>3</sup> el factor de banda se verá afectado en la forma:

$$K_{sc} = \frac{T_0}{T} K_{sc}(0) + C \left( \frac{T_0}{T} \right)^2 \epsilon$$

donde  $T$  = Temperatura absoluta;  $K_{sc}(0)$  = Factor de sensibilidad a la temperatura  $T_0$ ;  $C$  = Constante y  $\epsilon$  = deformación.

Los diferentes niveles de contaminación de los cristales de silicio se denominan por las letras, K, L, C, D, E, F, G y H y determinan las características piezoresistivas del semiconductor. La resistividad según tipos, oscila entre 0,001 ohm/cm y 1ohm/cm, la fig.33, resume la respuesta de las distintas clases.

Para compensar los efectos de variación de temperatura, se emplea un circuito con banda compensadora (ver tema 3) o bien el fabricante adapta el semiconductor para que dentro de ciertos límites de utilización y para determinados materiales, variaciones de temperatura no produzcan deformaciones aparentes.

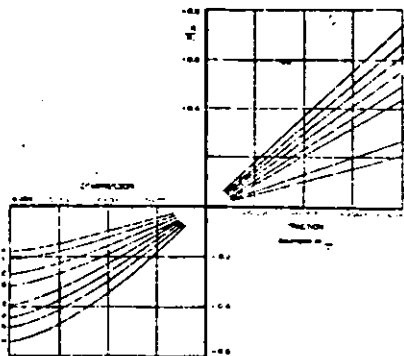


fig 33

En general las técnicas de pegado, protección, etc, serán idénticas a las de los extensímetros metálicos. Añadiremos por último que los monocristales de silicio son perfectamente elásticos, lo que hace que el fenómeno de histeresis y fluencia quede prácticamente reducido al que introdu



## 2.6.5. Bandas para muy altas presiones y temperaturas

Las necesidades surgidas en la investigación de programas aeroespaciales de armamento, líneas submarinas, grandes obras de ingeniería civil, etc, donde es necesario medir deformaciones en condiciones ambientales francamente adversas, ha motivado el desarrollo de bandas especiales que pueden trabajar bajo elevadísimas presiones y temperaturas, con excelente exactitud.

A título anecdótico señalaremos, que gracias a estas bandas especiales, se han podido medir deformaciones en el cono del fuselaje del avión cohete americano X-15. La tecnología que se expone -- corresponde a la desarrollada por la firma Microdot Inc.

El principio en que se basan es el clásico por el cual la resistencia de un conductor eléctrico varía si se somete a tensiones mecánicas, sin embargo, respecto a las bandas convencionales, se diferencian en que carecen de soporte y su parte activa la constituye un conductor en forma de U introducido en una cápsula metálica de la que está aislado por polvo o presión de óxido de manganeso (fig. 34). Se efectúa su fijación al punto de medición soldando por puntos la base

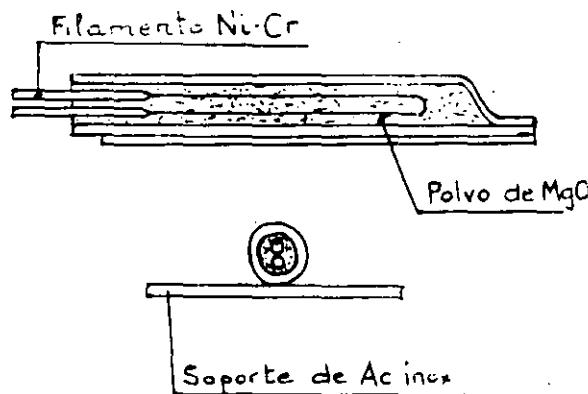


fig 34

se metálica del sensor. En la construcción del filamento se utilizan aleaciones de Níquel-Cromo para medidas hasta temperaturas de 350°C y Platino-Tungsteno hasta 650°C. Los hilos terminales para unión de los cables a los instrumentos de lectura los constituyen los extremos del propio filamento y así se consigue una resistencia mecánica elevada; esta forma de terminales se realiza actuando por erosión química sobre el hilo constitutivo del sensor de un diámetro igual al del terminal hasta que la parte activa quede al diámetro inferior adecuado.

Las aleaciones Cr-Ni del filamento se someten a tratamientos térmicos, para que la variación de resistencia debida al coeficien

a 0,2 Hz. Un cierto flutter existe siempre debido a imperfecciones en el sistema de transporte ó en el recubrimiento de la cinta. Esto produce perturbaciones en la base de tiempo e introduce ruido en el modo FM.

Se expresa en términos de %, pico a pico. Cuando se comparan especificaciones de flutter en diferentes equipos debe hacerse en el mismo ancho de banda y velocidad de cinta; normalmente a mayor velocidad, el flutter es menor.

El flutter puede reducirse significativamente acoplando un servosistema con control de alta frecuencia a un transporte de baja inercia.

#### Error de base de tiempos

Cuando se utilizan sistemas de banda ancha, el error de tiempo absoluto es normalmente más significativo que el error de tiempo porcentual. En tales casos, se especifica el TBE, que es la variación del flutter con el tiempo.

En la comparación de dos registradores de TBE inferiores asegura una reducción proporcional del flutter. Un flutter a baja frecuencia produce proporcionalmente un mayor TBE.

#### Dynamic Skew

Se define como el error de desplazamiento de tiempo intercanales (ITDE) y es un desplazamiento variable de tiempo entre las pistas de una misma cabeza causado por tensiones no uniformes de cinta ó irregularidades en su dimensionado. Se expresa en /seg. de desplazamiento. Para que sean significativos, deben mencionarse la velocidad de cinta y el número de canales sobre los que se ha medido. Una especificación típica es  $\pm 0,25$  /seg. entre pistas adyacentes de la misma cabeza a 120 ips.

te térmico de resistividad, sea de la misma magnitud y signo contrario que la originada por dilatación térmica, con lo que se consigue una - autocompensación en un rango de utilización que especifica el fabricante.

Si la aleación es de Pl-W, un tratamiento térmico de la misma, no ofrecerá una garantía de conseguir una buena compensación - del efecto de temperatura, por estar diseñados para trabajar a elevadas temperaturas, por tal motivo, se utilizan bandas con coeficiente de sensibilidad a las deformaciones nulo y que se montan en la rama adyacente a la que se monta la banda activa en un circuito de puente Wheatstone (fig. 35); se observa que al construir la banda compensadora arrollada en espiral, la sensibilidad a la deformación mecánica es nula, y además se puede fabricar dentro de la misma cápsula de la banda activa; las ventajas que se derivan son enormes, pues se reduce



el tiempo de montaje y se consigue además que los gradientes térmicos incidan con el mismo valor en ambas bandas.

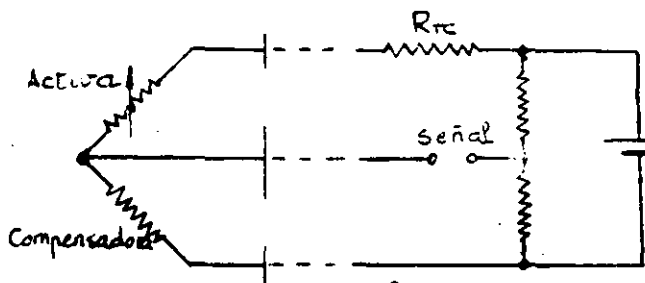


fig 35

Un pequeño inconveniente de la aleación Pl-W se debe a las diferencias que pueden haber entre el coeficiente térmico de resistividad y efecto de dilatación del material de ensayo, por eso se monta en serie una resistencia  $R_{tc}$ , que compensan esos errores. Siempre el fabricante incluye las especificaciones de cada tipo.

La preparación de superficies para montaje, no necesita de la meticulosidad de las bandas clásicas.

El óxido de manganeso es introducido, con suficiente compactidad, para que pueda transmitir las deformaciones de la estructura al filamento.

3.1. Teoría del Puente Wheatstone

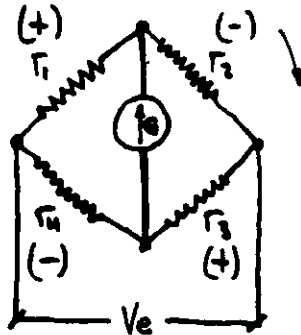


fig.1

La fig. 1 representa el esquema de un circuito en puente de Wheatstone que es el más universalmente utilizado para medidas extensométricas. Las bandas extensométricas podrán ocupar uno, dos o los cuatro brazos del puente, denominándose entonces circuitos de 1/4, 1/2, 1/1, de puente respectivamente.

Se llaman ramas activas las ocupadas por bandas que se deforman por sollicitaciones mecánicas y ramas pasivas aquellas que no intervienen en la medida.

La d.d.p.  $V_s$  en la diagonal de G tiene por valor

$$V_s = V_e \left( \frac{r_4}{r_1 + r_2} - \frac{r_3}{r_3 + r_4} \right) \quad [1]$$

para pequeñas variaciones de  $r_1$ ;  $r_2$ ;  $r_3$  y  $r_4$  podemos derivar la [1] entonces:

mos derivar la [1] entonces:

$$\Delta V_s = V_e \left[ \frac{\Delta r_1 (r_1 + r_2) - r_1 (\Delta r_1 + \Delta r_2)}{(r_1 + r_2)^2} - \frac{\Delta r_3 (r_3 + r_4) - r_3 (\Delta r_3 + \Delta r_4)}{(r_3 + r_4)^2} \right] =$$

$$= V_e \left[ \frac{r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2} \left( \frac{\Delta r_1}{r_1} - \frac{\Delta r_2}{r_2} \right) - \frac{r_3 r_4}{(r_3 + r_4)^2} \left( \frac{\Delta r_3}{r_3} - \frac{\Delta r_4}{r_4} \right) \right]$$

Si el circuito está equilibrado  $\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_3}{r_4}$

$$\Delta V_s = V_e \left[ \frac{r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2} \left( \frac{\Delta r_1}{r_1} - \frac{\Delta r_2}{r_2} \right) - \frac{r_3}{\left(1 + \frac{r_3}{r_4}\right)^2} \left( \frac{\Delta r_3}{r_4} - \frac{\Delta r_4}{r_3} \right) \right]$$

$$\Delta V_s = V_e \left[ \frac{r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2} \left( \frac{\Delta r_1}{r_1} - \frac{\Delta r_2}{r_2} + \frac{\Delta r_3}{r_3} - \frac{\Delta r_4}{r_4} \right) \right] \quad [2]$$

Si  $r_1 = r_2$ ;  $r_3 = r_4$

$$\Delta V_s = \frac{V_e}{4} \left( \frac{\Delta r_1}{r_1} - \frac{\Delta r_2}{r_2} + \frac{\Delta r_3}{r_3} - \frac{\Delta r_4}{r_4} \right) \quad [3]$$

de donde se deduce que la aportación a la d. d. p. de salida  $V_s$  de dos ramas adyacentes que experimentan un  $\Delta r$  del mismo signo, tiene sentidos opuestos, propiedad importantísima que por algunos autores es denominado "ley de signos".

Si la expresión  $\frac{\Delta r_1}{r_1} - \frac{\Delta r_2}{r_2} + \frac{\Delta r_3}{r_3} - \frac{\Delta r_4}{r_4}$ , la transformamos en otra de forma  $p \frac{\Delta r}{r}$  la [3] queda  $V_s = \frac{V_e}{4} p \frac{\Delta r}{r}$  -- [3a] en la que el factor de puente "p" incluirá la aportación a la señal de salida de todas y cada una de las ramas, siendo

$$p = \sum a_n b_n c_n = a_1 b_1 c_1 - a_2 b_2 c_2 + a_3 b_3 c_3 - a_4 b_4 c_4 \dots \dots \dots [4a]$$

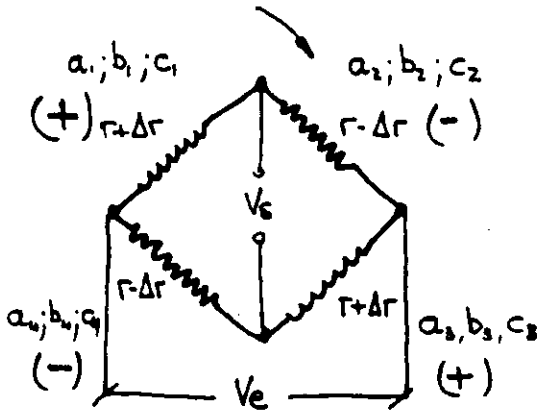


fig 2

Los subíndices indican la posición relativa de las bandas del puente, respecto a un sentido arbitrario y a cada rama le asignaremos tres coeficientes a, b, c, cuyo significado es el siguiente:

El coeficiente a es indicativo de si la rama es activa o pasiva, por lo que tiene de valor:

a = 1 para ramas activas

a = 0 para ramas pasivas

El coeficiente b indicará si una rama activa del puente sufre deformaciones por esfuerzos de tracción o de compresión, por tanto:

b = +1 si  $\Delta r > 0$  (tracción)

b = -1 si  $\Delta r < 0$  (compresión)

Si las ramas activas del puente no sufren deformaciones absolutas simultáneamente iguales, referiremos la deformación de cada rama al valor máximo de  $\frac{\Delta R}{R}$ , siendo esto expresado por el coeficiente c, que por tanto tendrá un valor comprendido

$$1 > c > 0$$

Por todo lo anterior, si consideramos el caso de la fig. 2 tendremos que:

$$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 1$$

$$b_1 = b_3 = +1$$

$$b_2 = b_4 = -1$$

$$c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = 1$$

por ser todas las ramas activas

por corresponder a esfuerzos de tracción

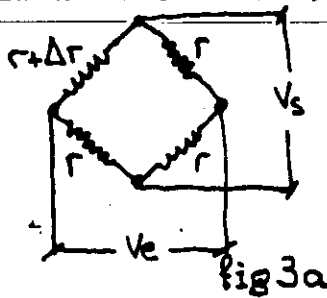
por corresponder a esfuerzos de compresión

por ser  $\frac{\Delta R}{R}$  un valor absoluto el mismo en las cuatro ramas del puente.

por lo que:

$$p = 1.1.1 - 1.(-1).1 + 1.1.1 - 1.(-1).1 = 4; \quad V_s = \frac{V_e}{4} p \frac{\Delta R}{R} = V_e \frac{\Delta r}{r} \dots \dots \dots [5]$$

Consideremos particularmente el caso del circuito de 1/4 de puente (fig. 3a) en el se cumple:

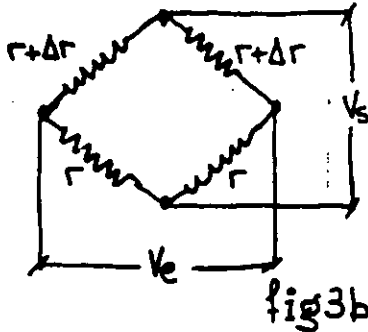


$$\Delta V_s = V_e \left( \frac{r + \Delta r}{2r + \Delta r} - \frac{1}{2} \right) = \frac{\Delta r}{4(R + 0,5\Delta R)} \quad [6]$$

expresión que indica la no existencia de proporcionalidad lineal entre la señal de salida y la deformación; solamente cuando ésta sea muy pequeña, se podría despreciar el término  $0,5\Delta R$  del denominador y quedar

$$V_s = \frac{V_e}{4} \frac{\Delta R}{R} \quad [7a]$$

En el circuito de 1/2 de puente (fig. 3b) tenemos que:



$$p = a_1 b_1 c_1 - a_2 b_2 c_2$$

$$a_1 = a_2 = 1$$

$$b_1 = 1$$

$$b_2 = -1$$

$$c_1 = c_2 = 1$$

$$p = 2$$

$$V_s = \frac{V_e}{4} \cdot 2 \frac{\Delta R}{R} = \frac{V_e}{2} \frac{\Delta R}{R} \quad [7b]$$

que es un circuito lineal

### 3.1.1. Principios básicos en medidas extensométricas

Hemos visto como basándonos en el puente de Wheatstone, podemos transformar las variaciones que la resistencia que un extensómetro experimenta cuando se deforma, en una variación de diferencia de potencial eléctrico; pero en la materialización de las medidas debemos tener muy en cuenta ciertos principios con el fin de no cometer errores.

En primer lugar consideremos la fig. 4, en la que se representan dos

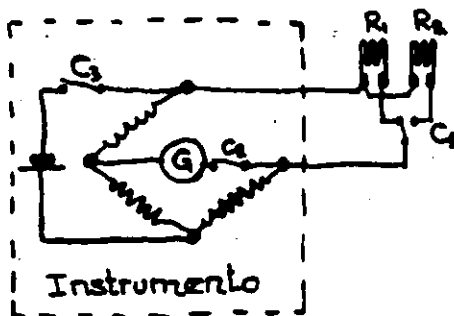


fig 4

circuítos de medida en 1/4 de puente que son conmutadas al instrumento de lectura a través del conmutador  $C_3$ , si la resistencia de los contactos no es constante, cada vez que conmutemos, a la variación propia de la resistencia de la banda, añadiremos la variación de la resistencia de contacto del conmutador, que introduce un error en la medida, lo que nos dice que dentro del circuito del puente a, b, c, no deben producirse más variaciones

de resistencia que las producidas por las bandas.

Si existiesen otros conmutadores  $C_2$  y  $C_3$  que actuasen en el circuito externo del puente, no se introducirían errores, aun cuando las resistencias de contacto fluctuasen entre una y otra actuación, pues en realidad buscamos la condición de equilibrio del puente que no se ve afectada por dichas variaciones.

Por tanto en toda medida extensométrica se cuidará rigurosamente, no perturbar las ramas del puente por cambio de cables, con tactos defectuosos, resistencias de conmutadores (serán de excelente calidad) etc. etc. sin embargo pequeñas perturbaciones en las diagonales no tendrán influencia.

Otra condición básica será la garantía de un perfecto aislamiento del circuito de medida, ya que defectos del aislamiento (fig. 5) suponen, bien la puesta en cortocircuito de cierta longitud activa de la banda, o bien el acoplamiento en paralelo de una resistencia de elevado valor, y en cualquiera de los casos la medida sería errónea.

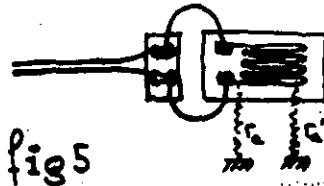
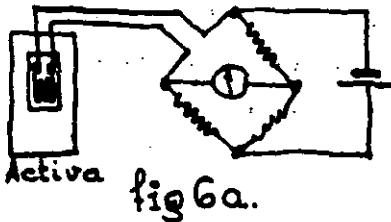


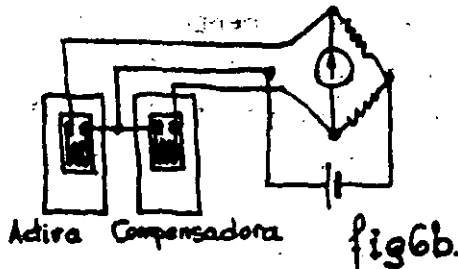
fig 5

### 3.1.2. Compensación del efecto de variación de temperatura

Los materiales sobre los que se montan las bandas sufren deformaciones por efecto de las variaciones de temperatura (tema 2 apartado 2.2.3) que no crean tensiones y que por lo tanto son origen de errores; si la banda es autocompensada, se vió que, dentro de ciertos límites de temperatura, estos errores son despreciables, no obstante, si el circuito de medida es un puente de Wheatstone, podremos corregir los errores por variación de temperatura en cualquier rango utilizando una banda pasiva o de compensación.



Activa fig 6a.



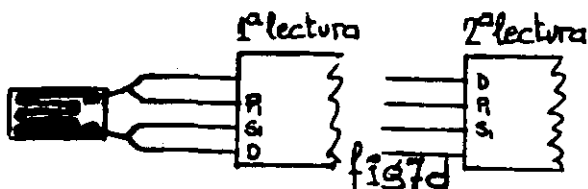
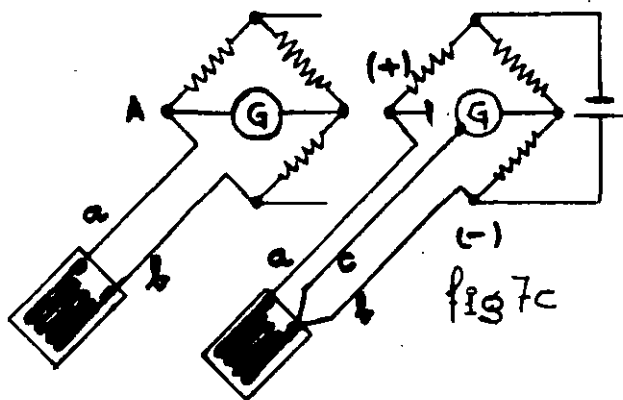
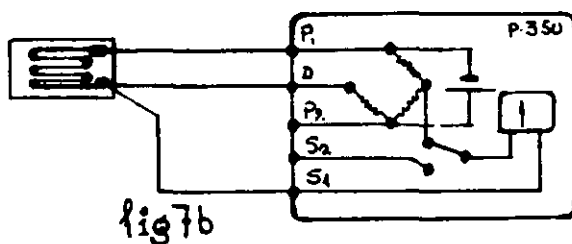
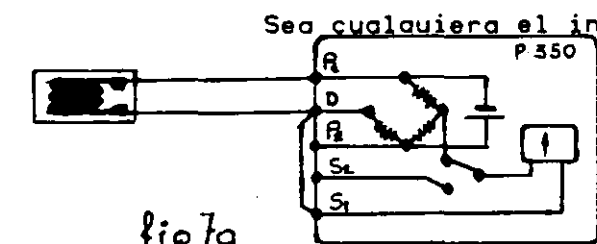
Activa Compensadora fig 6b.

En la fig. 6a la banda montada sobre probeta sufrirá deformaciones cuando hayan variaciones de temperatura, pero si (fig. 6b) sobre un trocito de material idéntico al de la probeta montamos una banda compensadora, haciendo que en el puente de Wheatstone ocupe una rama adyacente respecto a la activa, ocurrirá que por variaciones de temperatura, las dos, activa y compensadora, se deformarán en la misma

magnitud, pero su aportación a la señal de salida es nula por la ley de los signos y por tanto el circuito de medida solo será sensible a las sollicitaciones que sufra la probeta o elemento de ensayo.

Este método presenta el inconveniente de necesitar dos bandas, pero tiene la gran ventaja de compensar los efectos de variación de temperatura en toda la gama de utilización de las bandas. Por otra parte en mediciones de varios puntos, puede emplearse una compensadora común en la mayoría de los casos; así mismo, se podrá buscar la disposición adecuada en ciertas medidas que necesitan dos o cuatro bandas activas, para que los efectos de temperatura queden compensados (Se verá con detalle en el apartado 3.1.6).

### 3.1.3. Configuración del cableado en diversos montajes



bandas se montan de forma que - constituyen 1,2 o las 4 ramas de un circuito de puente de Wheatstone, incluyéndose dentro del instrumento las resistencias que - completen el puente según la configuración. Estudiaremos la disposición de los hilos de unión - del circuito de medida a los instrumentos según las diversas configuraciones.

1º Circuito de 1/4 de puente: En el caso de medidas en las que se pueda considerar la temperatura constante, el montaje de 2 hilos de la fig. 7 se puede utilizar sin más limitaciones que los errores de linealidad, pero si la temperatura varía, aún dentro de los límites de autocompensación, (si la banda está autocompensada) nunca podremos corregir las perturbaciones que se originen en los hilos de unión, ya que éstos



no pueden autocompensarse; por ésta razón se adapta el montaje de 3 hilos (fig. 7b) en los que se consigue una simetría del circuito respecto a dos ramas adyacentes y por la ley de signos, quedan compensadas las perturbaciones en la línea.

En la fig. 7c se resume lo expuesto, viéndose que el traslado del vertice A influye en que los conductores a y b actúen en una sola rama (2 hilos). El conductor c por actuar en la diagonal del puente no influye (3.1.1.) en la medida.

En medidas de gran responsabilidad, se puede utilizar el circuito de 4 hilos (fig. 7d); se harán dos medidas, conectando alternativamente los hilos según el esquema y obteniendo la media aritmética de las dos lecturas. En realidad se han efectuado dos medidas con montaje de 3 hilos para eliminar posibles asimetrías del circuito

### 2º Circuito de medio puente.-

El circuito de 1/2 puente es el que se ha indicado para la compensación de los efectos de temperatura. En general se utiliza cuando se quieren eliminar, efectos que actúen ramas adyacentes del puente (fig. 8). Por su simetría, las perturbaciones en la línea quedan compensadas.

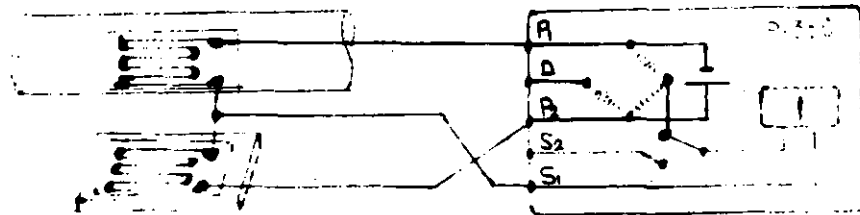


Fig 8

### 3º Circuito de puente completo (1/1)

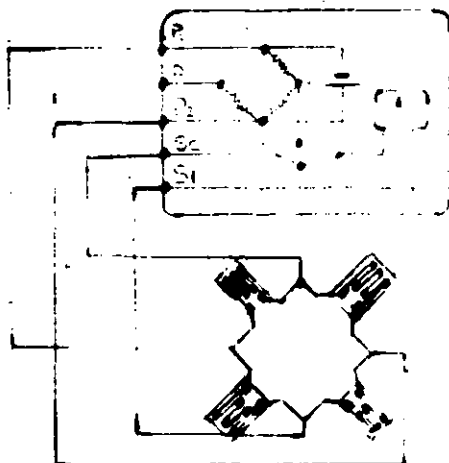
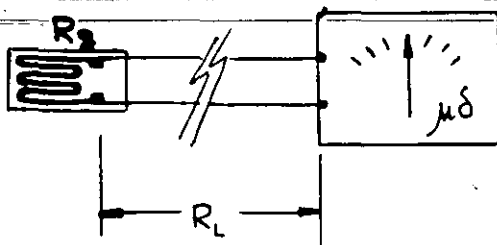


Fig 9

Si utilizamos las 4 ramas como activas, obtendremos la configuración de la fig. 9, en la cual por ser un circuito simétrico se compensan los efectos parásitos que perturban por igual a la línea.

### 3.1.4. Perdida de sensibilidad en las líneas de transmisión

Los hilos de unión del circuito de medida extensométrico a los instrumentos de lecturas, añaden resistencias en serie a la banda que afectan al valor del factor de banda K y suponen una pérdida de sensibilidad,



en efecto, por definición, el valor del factor de banda teórico K vale (fig. 10)

$$K = \frac{\Delta R_g}{R_g} = \frac{\Delta R_g / R_g}{\Delta l / l} \quad [7]$$

pero el factor verdadero será:

$$K_v = \frac{\frac{\Delta R_g}{R_g + R_L}}{\epsilon} \quad [7a]$$

Dado que el fabricante de bandas ignora cual será la resistencia de los hilos utilizados, habrá que introducir un factor de corrección de valor:

$$D = \frac{K_v}{K} = \frac{R_g}{R_g + R_L} \quad [8]$$

D se llama coeficiente de desensibilización y será prácticamente 1 con líneas muy cortas, pero si éstas son superiores a unos 10 metros, es aconsejable hacer la corrección, para lo cual si no conocemos la resistencia del conductor deberá hallarse experimentalmente.

$R_g$ . Valor óhmico nominal de la banda.

$R_L$  = Valor óhmico de la línea de transmisión.

$\Delta R_g$ . Variación del valor óhmico de la banda.

$\epsilon$  Alargamiento unitario

K. Factor de banda aislada

$K_v$  Factor de banda real

fig 10

### 3.1.5. Relación entre deformación y señal de salida

El objeto principal de la Extensometría es el conocimiento del estado de deformaciones, pero en el estudio de los circuitos de medida hemos visto que las deformaciones del material donde se monta la banda, producen una variación de la resistencia de la misma y que al ser ésta parte activa de un puente de Wheatstone, origina una d.d.p. en una de sus diagonales proporcional a la deformación, es decir que será necesario establecer la relación entre el estímulo (deformación) y la respuesta (d.d.p. en el puente).

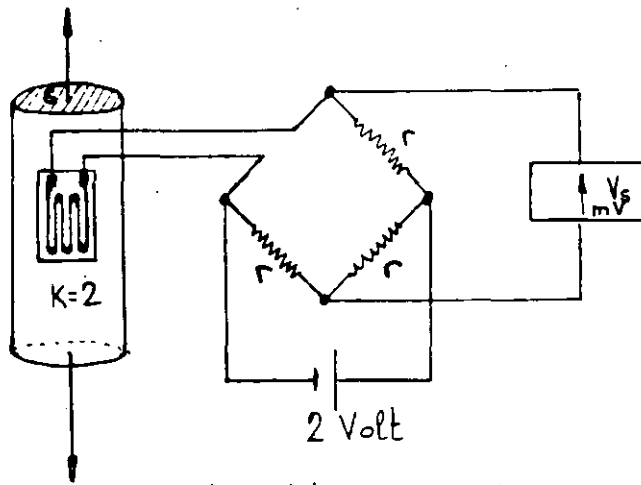
Recordando [3a]:  $V_s = \frac{V_e}{4} \mu \frac{\Delta R}{R}$ ; y la [7a]  $K = \frac{\Delta R/R}{\epsilon}$

deducimos que:  $\frac{V_s}{\epsilon} = \frac{V_e}{4} \mu K \quad [10]$

Relación importante sobre todo cuando la lectura se efectúa con instrumentos que no dan lecturas directas en microdeformaciones.

Ejemplo: El elemento de la fig. 11 está sometido a un esfuerzo de tracción simple; si medimos al aplicar la carga, a la salida del puente

una  $V_s = 1 \text{ mV}$ , calcular la fuerza  $F$ .



$$E = 20 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$$

$$S = 0,5 \text{ cm}^2$$

fig 11

$$V_s = \frac{V_e}{4} \rho K \epsilon = \frac{2}{4} 2 \epsilon = 1000 \mu\text{V} \quad (\rho = 1)$$

$$\epsilon = \frac{4}{4} = 1 \mu\text{V}$$

$$\epsilon = 1000 \mu\text{V}$$

$$F = \epsilon E S = 1000 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{10 \text{ KN}}}$$

### 3.1.6. Estudio de diversos circuitos de medida

Es muy frecuente, que en el punto objeto de medida incidan esfuerzos compuestos y sin embargo, solo nos interese conocer la influencia individual de dichos esfuerzos como veremos estudiando casos particulares.

#### Tracción o compresión simple

Si el elemento de ensayo está sometido simultáneamente a flexión, tracción compresión y variaciones de temperatura amplias, el circuito de la fig. 12 solo será sensible a los esfuerzos de tracción ó compresión; en efecto, la variación de resistencia de cada una de las bandas es (llamando  $R_0$  = valor nominal de la banda;  $\Delta R_T$  = incremento de  $R_0$  por la componente tangencial;  $\Delta R_N$  = idem, normal y  $\Delta R_t$  efecto variación de temperatura

#### TRACCION O COMPRESION PURA

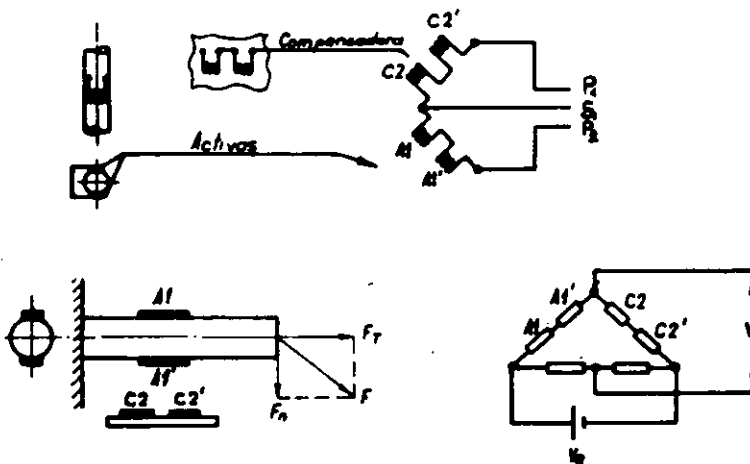


fig 12

$$R_{A1} = R_0 + \Delta R_T + \Delta R_N + \Delta R_t$$

$$R_{A2} = R_0 + \Delta R_T - \Delta R_N + \Delta R_t$$

$$R_{C2} = R_0 + \Delta R_t$$

$$R_{C2'} = R_0 + \Delta R_t$$

Si aplicamos la [3]

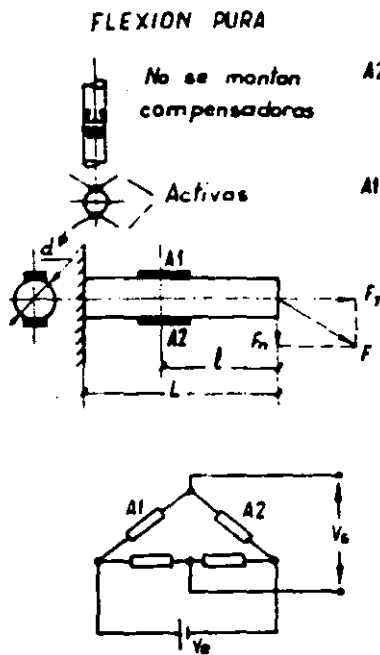
$$V_s = \frac{V_e}{4} \left( \frac{\Delta R_T}{2R_0} + \frac{\Delta R_N}{2R_0} + \frac{\Delta R_t}{2R_0} + \frac{\Delta R_T}{2R_0} - \frac{\Delta R_N}{2R_0} + \frac{\Delta R_t}{2R_0} - \frac{\Delta R_t}{2R_0} - \frac{\Delta R_t}{2R_0} \right) = \frac{V_e}{4} \frac{\Delta R_T}{R_0} \quad [11]$$

$$V_s = \frac{V_e}{4} \frac{\Delta R_T}{R_0} = \frac{V_e}{4} K \epsilon_T$$

$$\epsilon_T = \frac{\Delta l}{l} = \frac{4 V_s}{K V_e} \quad \text{--- --- --- --- ---} \quad [12]$$

Lo anteriormente expuesto es válido siempre que por el eje de aplicación de cargas pase un plano de simetría de la pieza, y exige el montaje de dos bandas por rama del puente, siendo aquí de aplicación el utilizar valores fraccionados (ver 2.2.1.) p.e. 60 ohms, para que la impedancia del circuito sea 120 ohm, siendo esto último preceptivo si no se montan compensadoras y se utiliza montaje de 1/4 de puente.

Flexión simple



Para medir una flexión simple (fig. 13) eliminando otras influencias, no es necesario montar bandas compensadoras, ya que el propio circuito compensa los efectos de variación de temperatura. Se cumple que:

$$R_{A1} = R_0 + \Delta R_T + \Delta R_N + \Delta R_E$$

$$R_{A2} = R_0 + \Delta R_T - \Delta R_N + \Delta R_E \text{ aplicando [3]}$$

$$V_s = \frac{V_0}{4} \left( \frac{\Delta R_T}{R_0} + \frac{\Delta R_N}{R_0} + \frac{\Delta R_E}{R_0} - \frac{\Delta R_T}{R_0} + \frac{\Delta R_N}{R_0} - \frac{\Delta R_E}{R_0} \right) = \frac{V_0}{2} \frac{\Delta R_N}{R_0} \text{ [13]}$$

$$V_s = \frac{V_0}{2} \frac{\Delta R_N}{R_0} = \frac{V_0}{2} K \epsilon_N$$

$$\epsilon_N = \frac{2 V_s}{V_0 K} = \frac{4 F_N l}{\pi E r^3} = \frac{3 l r}{L^3} f \text{ [14]}$$

$$N = 0,56 \frac{r}{L^2} \frac{E}{\rho}$$

N= frecuencia natural

f= flecha

E= Modulo elasticidad

$\rho$  = densidad

Torsión.-

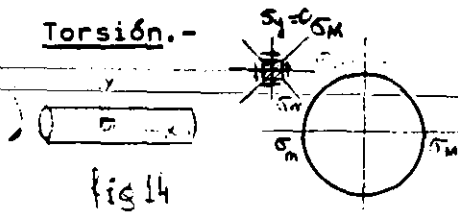


fig 14

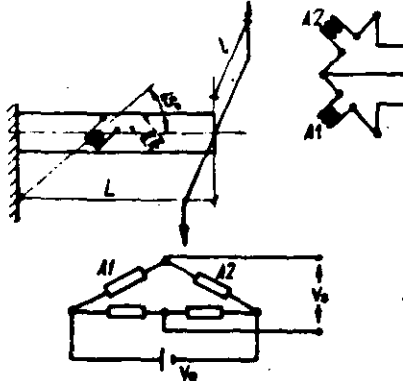


fig 15a

Podemos considerar que:  $\frac{\Delta R_c}{R_0} = K \frac{\Delta d}{d}$ ;  $V_s = \frac{V_e}{2} K \frac{\tau}{2G}$  [16]

siendo  $\tau$  el esfuerzo cortante y  $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$

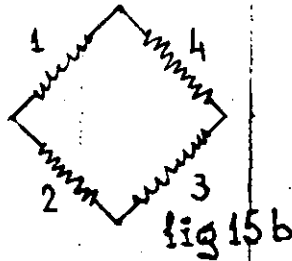
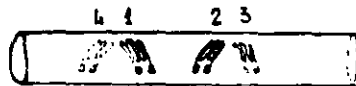


fig 15b

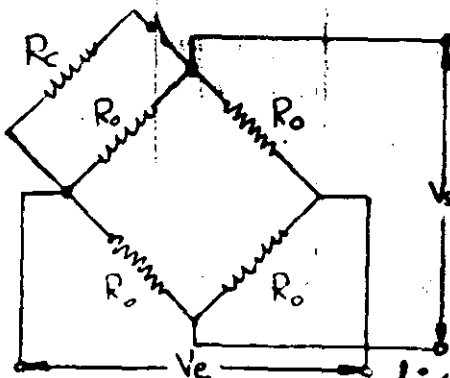


fig 16 (fig. 16).

El efecto de la resistencia de calibración  $R_c$ , es equivalente a una compresión sobre la rama que actúa. Supongamos que deseamos calcular el valor de  $R_c$  para que tengamos un efecto equivalente a  $500 \mu\delta$  en un circuito de bandas de  $R_0 = 120 \text{ ohm}$ ,  $K = 2$ , excitado con  $V_e = 2 \text{ V}$ ; tenemos que:

Recordemos (fig. 14) que un eje sometido a un par de torsión experimenta sus máximas deformaciones en una dirección que forma  $45^\circ$  con la dirección de sus generatrices, y que dichas deformaciones son iguales y de signo contrario; por tal motivo si situamos las bandas a  $45^\circ$  según la fig. 15a, tenemos que:

$$R_{A1} = R_0 + \Delta R_c + \Delta R_T + \Delta R_T$$

$$R_{A2} = R_0 - \Delta R_c + \Delta R_T + \Delta R_c$$

$$V_s = \frac{V_e}{4} \left( \frac{\Delta R_c}{R_0} + \frac{\Delta R_c}{R_0} + \frac{\Delta R_T}{R_0} + \frac{\Delta R_c}{R_0} + \frac{\Delta R_c}{R_0} - \frac{\Delta R_T}{R_0} - \frac{\Delta R_T}{R_0} \right) = \frac{V_e}{2} \frac{\Delta R_c}{R_0} \quad [15]$$

En el montaje de 1/2 se eliminan los efectos de tracción y compresión - pero no la flexión, se puede demostrar que en la configuración de 1/1 de puente, el circuito de medida solo es sensible a esfuerzos producidos - por torsión (fig. 15b).

3.2. Circuitos de calibración y equilibrado

La técnica de calibración de un puente de Wheatstone para extensometría, consiste en producir en una rama del puente, por shuntado de una resistencia, un desequilibrio igual al que se produciría al someter o determinadas sollicitaciones el elemento de ensayo

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{R_c R_0}{R_c + R_0} - R_0 = - \frac{R_0}{R_c + R_0} \quad [17]$$

$$\epsilon = \frac{R_0}{R_c + R_0} \frac{1}{K} \quad [18]$$

$$R_c = - \frac{R_0 (1 + \epsilon K)}{\epsilon K} = - 120.000 \text{ ohm.} \quad [19]$$

El signo (-) indica que se trata de compresión. En la fig. 16 se supone que un solo brazo del puente es activo, en general y teniendo en cuenta el nº de brazos activos del circuito, encontramos la expresión general

$$R_c = - \frac{R_0}{N \epsilon K} \quad [20]$$

en la que:

$R_c$  = Resistencia de calibración

$R_0$  = Valor nominal de la resistencia de una rama del puente.

$K$  = Factor longitudinal de sensibilidad de la banda.

$\epsilon$  = Alargamiento unitario equivalente que produce  $R_c$ .

$N$  = Nº de brazos activos del circuito del puente.

(El termino  $\epsilon K$  en el numerador se desprecia por ser muy pequeño).

Si el instrumento de lectura da indicaciones directas en microdeformaciones, lo explicado es suficiente, pero ocurre, sobre todo en medidas dinámicas, que tendremos que establecer una relación entre deformaciones y d.d.p. a la salida de los amplificadores que elevan de nivel las débiles señales del puente de medida; siendo regla práctica, buscar escalas enteras. Ejemplo.

En la fig. 17 se representa el circuito para medida de tracción simple en una barra circular de  $500 \text{ mm}^2$  de sección, se desea que una carga  $10 \text{ KN}$  dé una indicación de  $100 \text{ mV}$  en el instrumento de lectura ( $1 \text{ da N/mV}$ ).

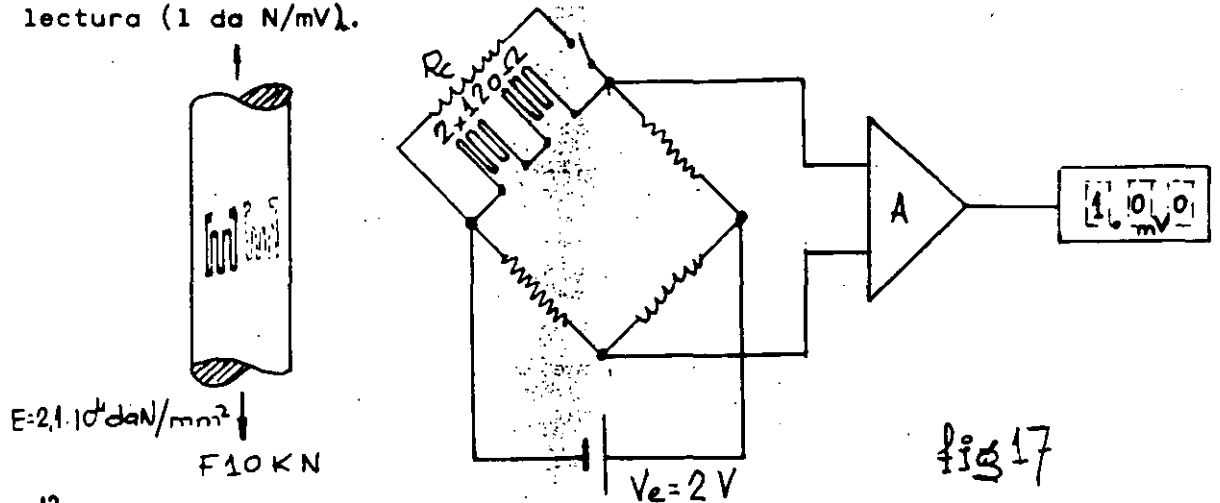


fig 17

$$\epsilon = \frac{V}{F} = \frac{\frac{V}{S}}{\frac{F}{S}} = \frac{10 \cdot 10^2 \cdot 10^6}{500 \cdot 2 \cdot 10^6} = 476 \mu S$$

$$V_s = \frac{V}{4} \epsilon K = \frac{1}{2} 476 = 238 \mu V$$

$$G = \frac{100 (mV)}{0.238} = 420 \text{ (Ganancia del amplificador)}$$

$$R_c = - \frac{2 \cdot 120}{476 \cdot 10^{-6} \cdot 2} = \underline{\underline{252 100 \text{ ohm}}}$$

Luego si colocando una  $R_c = 252 100 \text{ ohm}$ , ajustamos la ganancia del amplificador para leer  $-100 \text{ mV}$ , tendremos el circuito preparado para leer las fuerzas  $F$  con una escala de  $1 \text{ da N/mV}$ .

Observese que se ha empleado circuito de  $1/4$  de puente con 2 bandas de  $120 \text{ ohm}$  en serie para eliminar efectos de flexión y torsión.

La calibración de un circuito extensométrico por shunt de una resistencia es casi universalmente aceptada, no obstante presenta el inconveniente de insertar la señal de referencia en registros dinámicos, ya que dicha señal se superpone a la componente dinámica y la suma puede salirse del rango de medida por saturación de instrumento para paliar esto, se puede utilizar una resistencia en serie tal y como

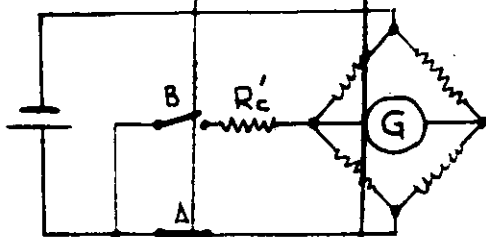


fig 18

se indica en la fig. 18, así abriendo el interruptor  $A$  dejamos sin excitación el circuito y nos marcará el cero (correspondiente a carga nula) y si a continuación cerramos  $B$ , obtendremos una señal de referencia independiente del estado de carga del circuito.

Se demuestra que para producir la misma señal la relación entre los valores de las resistencias shunt y serie son  $R_c' = 2R_c$ .

Hasta aquí hemos supuesto siempre que el puente de Wheatstone estaba completamente equilibrado para cargas nulas en el circuito de medida, pero debido a las pequeñas variaciones de resistencia que se originan al montaje, (por soldaduras, variaciones de la propia resistencia de la banda al ser pegada, etc.) la señal de salida  $V_s$  tendrá un



pequeño valor que conviene anular para hacer lecturas directas.

El desequilibrio inicial del puente en medidas estáticas, con instrumentos que dan lectura directa en microdeformaciones, obliga a hacer una lectura inicial estando sin carga la pieza de ensayo que será restada de las lecturas posteriores bajo carga. En el caso de medidas dinámicas, partir con un desequilibrio, equivale a introducir una componente de continua constante.

Varios con los procedimientos que pueden utilizarse para corregir un desequilibrio inicial pero el más universal, consiste en colocar un potenciómetro de alto valor óhmico en la diagonal de alimentación del puente con el contacto móvil unido a través de una resistencia  $R_A$  al vértice intermedio tal y como se indica en la fig. 19.

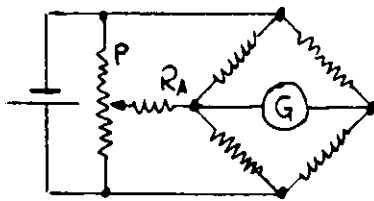


fig 19

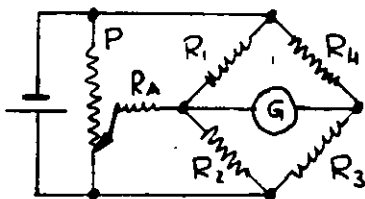


fig 20

La resistencia  $R_A$  limita el tanto por ciento de desequilibrio capaz de corregir y el potenciómetro P da el poder de resolución de dicho ajuste. En efecto, supongamos que en el circuito de la fig. 20 queremos calcular  $R_A$  para poder corregir desequilibrios de un 2% o lo que es lo mismo suponer que:

$$R_2 = R_3 = R_4 = 120 \text{ ohm}$$

$$R_1 = 117,6 \text{ ohm}$$

La resistencia total de la rama 2 tiene que ser igual a la de la rama 1 por tanto:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_A} \rightarrow \frac{1}{117,6} = \frac{1}{120} + \frac{1}{R_A}$$

$$R_A = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 - R_1} = \underline{\underline{5880 \text{ ohm}}}$$

Para el cálculo hemos supuesto que el cursor del potenciómetro está en un extremo, por lo que si P es de valor elevado, al estar en paralelo con R, no le influye; para desequilibrios inferiores al 2% desplazando el cursor se consigue la posición en la que por G no circula corriente.

Otros procedimientos pueden consistir en añadir resistencias en serie en las ramas hasta conseguir el equilibrio, pero si bien este método es aconsejable para la construcción de captadores, no es práctico en medidas extensométricas salvo casos muy especiales.

En instrumentación para medidas dinámicas, los desequilibrios de los circuitos de medida se compensan introduciendo una contratensión en la entrada de amplificación, con lo que se consigue no desensibilizar en absoluto el circuito e incluso producir "falsos ceros" cuando las condiciones de la medida lo aconsejen (fig. 21).

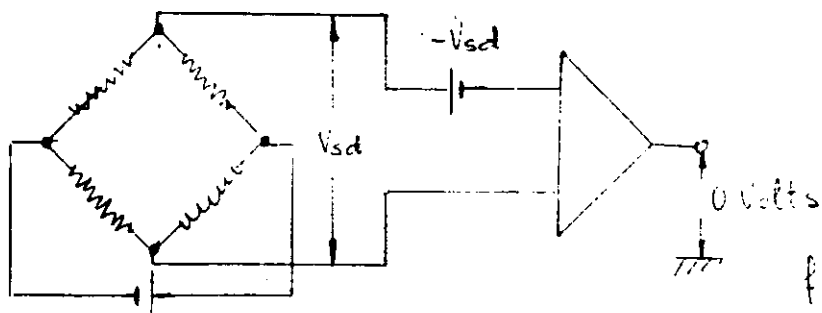


fig 21

Sea cual sea el procedimiento con el que corriamos el desequilibrio, los componentes utilizados serán de precisión y estabilidad idéntica a la exigida al circuito de medida. El potenciómetro P será de 10 vueltas y provisto de duodial, que permitirá reestablecer las condiciones iniciales de equilibrado de manera fácil, aún cuando las condiciones originales hayan variado.

### 3.3. Captadores extensométricos

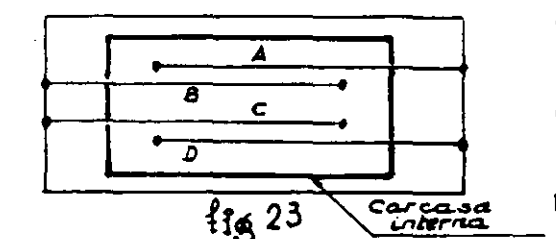
El conocimiento de las técnicas extensométricas abre la posibilidad de construir captadores que efectuen la transducción de cierta energía mecánica en eléctrica, pero no obstante hay que advertir que los problemas que en éste cometido se presentan, son tan complejos, que solo verdaderos especialistas serán capaces de conseguir resultados aceptables, por lo que todo lo expuesto a continuación, debe considerarse solo a título informativo, para mejor comprender el funcionamiento de estos instrumentos indispensables en un laboratorio de ensayos dinámicos.

Un captador estará formado por un dispositivo mecánico que sea sensible de forma mayoritaria a determinados parámetros físicos (fuerza, presión, aceleración, etc) y prácticamente insensible al resto de fenómenos que incidan simultáneamente sobre él. Si sobre el elemento sensible del captador montamos bandas extensométricas, podremos medir las deformaciones de éstas relacionándolas con el parámetro que las originó, como es lógico, podremos conseguir la independencia del captador a solicitaciones no deseadas valiéndonos del adecuado diseño mecánico y de la disposición de las bandas.

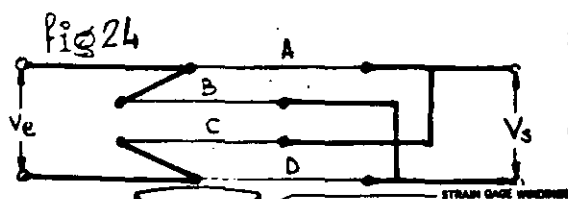
La elección de los materiales que constituyen la parte mecánica del captador es de vital importancia y se tendrá muy en cuenta que el módulo de elasticidad  $E$ , sea totalmente constante en el margen de utilización y jamás sobrepasar la zona lineal de trabajo, exenta en lo posible, de fenómenos de histeresis y fluencia, siendo normativamente sobrepasar en las cargas  $1/10$  del límite elástico. El coeficiente de dilatación tiene menos importancia una vez que las dilataciones serán homogéneas y se utilizarán bandas autocompensadas.

A título de ejemplo en la fig. 22 se ofrecen esquemáticamente algunos montajes para medidas de los parámetros que se indican. Nunca habrá límite en diseñar cualquier disposición mecánica que añada mejoras para determinados fines.

Hasta aquí nos referimos a bandas extensométricas pegadas (Bonded Strain-gages) pero en captadores se utiliza generalmente otro tipo de extensímetro en el cual, el elemento sensible es un hilo sin soporte y apoyado sobre unos zafiros (unbonded strain-gages), que si bien cumple todos los principios hasta ahora expuestos, es muy distinto. En efecto, consideremos la fig. 23 en la que las bandas extensométricas tal y como las hemos concebido hasta ahora son sustituidas -



por hilos conductores A, B, C y D sometidos a una tensión previa; si la carcasa interna se mueve por cualquier sollicitación mecánica (ej. aceleración) a derecha o izquierda respecto a la carcasa externa, los hilos A y D y los B y C sufren deformaciones de signos contrarios respectivamente. La conexión eléctrica del circuito para constituir el puente de Wheatstone se indica en la fig. 24.



A título de ejemplo la fig. 25 indica la disposición adoptada por B&H en sus captadores de aceleración.

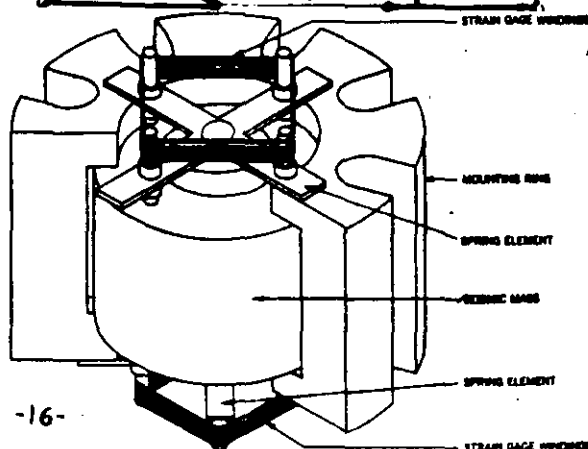
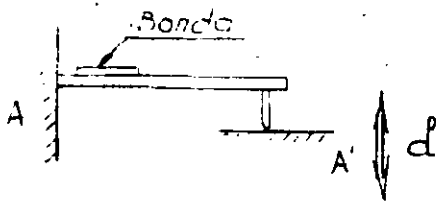


Fig 25

Desplazamiento



Los desplazamientos relativos entre A (fijo) y A' (móvil) producen una deformación en la lámina por flexión, proporcional al desplazamiento  $d$ .

Fuerzas. Pesos



Una barra cilíndrica en tracción y/o compresión (evitar pandeo).

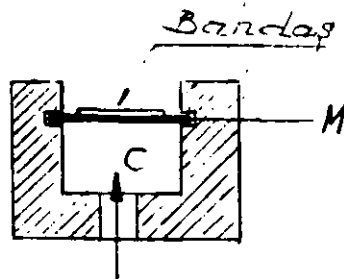
Anillo dinamométrico en tracción.

Aceleración-vibración



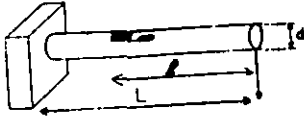
La masa sísmica M es sensible a las fuerzas de aceleración y habrá proporcionalidad con la deformación que sufra a flexión la lámina M. Si la frecuencia propia de la lámina es superior a la del movimiento la respuesta será a la aceleración y si inferior a la velocidad del desplazamiento de M.

Presión



La membrana M se deforma si en la cámara C hay variaciones de presión.

Fig. 22



$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= \frac{4 F l}{\pi E r^3} = \frac{3 l f}{L^3} \\ \epsilon_2 &= \frac{-4 \mu F l}{\pi E r^3} = \frac{-3 \mu l f}{L^3} \\ f &= \frac{4 F L^3}{3 \pi E r^3} \\ N &= 0.56 \frac{f}{L^2} \frac{E}{p} \end{aligned}$$

### Lámina cilíndrica en flexión

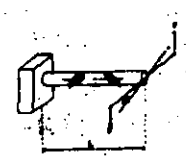
- F fuerza aplicada
- d = 2.r. diámetro
- l brazo fuerza-banda
- L brazo fuerza-encastamiento
- N primera frecuencia propia
- f flecha (desplazamiento de F)
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal
- $\epsilon_2$  deformación transversal



$$\begin{aligned} \epsilon_2 &= \frac{3 F R}{E e e^3} \left(1 - \frac{2}{\pi}\right) \\ \epsilon_1 &= \frac{-3 F R}{E e e^3} \left(1 - \frac{2}{\pi}\right) \\ f &= 1.79 \frac{F R^3}{E e e^3} \end{aligned}$$

### Anillo dinamométrico

- F fuerza aplicada
- e espesor
- a anchura
- R radio medio
- f flecha total
- $\epsilon_2$  deformación longitudinal exterior
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal interior



$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= -\epsilon_2 = \frac{M}{\pi G R^3} = \frac{R}{2L} \alpha \\ \alpha &= \frac{2 M L}{\pi G R^3} \\ \text{avec } G &= \frac{E}{2(1 + \mu)} \end{aligned}$$

### Arbol en torsión

- M=Fl momento aplicado
- L longitud total del arbol
- $\alpha$  ángulo de giro en radianes
- La distancia de las bandas no afecta
- $\epsilon_1$  deformación de una de las bandas
- $\epsilon_2$  deformación de la otra banda



$$\epsilon_1 = \frac{F}{E a e}$$

$$\epsilon_2 = -\frac{\nu F}{E a e}$$

Lámina en Tracción

- F fuerza aplicada
- a anchura
- e espesor
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal
- $\epsilon_2$  deformación transversal



$$\epsilon_1 = \frac{4 F}{\pi E (D^2 - d^2)}$$

$$\epsilon_2 = \frac{-4 \nu F}{\pi E (D^2 - d^2)}$$

Toro circular en Tracción y compresión

- F fuerza repartida
- D diámetro exterior
- d diámetro interior
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal
- $\epsilon_2$  deformación transversal



$$\epsilon_1 = \frac{8 f l}{E a e^3} = \frac{3 \nu l}{2 L^3} f$$

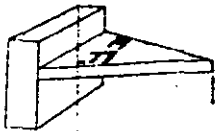
$$\epsilon_2 = \frac{-6 \nu F l}{E a e^3} = \frac{-3 \nu e l}{2 L^3} f$$

$$f = \frac{F L^3}{3 E I} = \frac{4 F L^3}{E a e^3}$$

$$N = 0,55 \frac{1}{L^2} \frac{E I}{\rho S} = 0,16 \frac{e}{L^2} \frac{E}{\rho}$$

Lámina en flexión

- F fuerza aplicada
- a anchura
- e espesor
- l brazo fuerza-banda
- L brazo fuerza-empotramiento
- N primera frecuencia propia
- f flecha
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal
- $\epsilon_2$  deformación transversal



$$\epsilon_1 = \frac{6 F L}{E b e^3} = \frac{6}{L^2} f$$

$$\epsilon_2 = \frac{-6 \nu F L}{E b e^3} = \frac{-\nu e}{L^2} f$$

$$f = \frac{6 F L^3}{E b e^3}$$

Lámina triangular en isoflexión

- F fuerza aplicada (en el vértice)
- b anchura base
- L brazo fuerza-encastamiento (altura)
- f flecha
- La distancia de las bandas no afecta
- $\epsilon_1$  deformación longitudinal
- $\epsilon_2$  deformación transversal

Para la fabricación de captadores de presión se suele emplear como elemento mecánico sensible una membrana encastrada y con viene recordar como se reparten las deformaciones consideradas como placa (fig. 25) en la que vemos que la deformación tangencial es nula en los bordes y máxima en el centro y que la deformación radial es máxima en los bordes y luego cambia de sentido para adquirir un valor en el centro igual al máximo tangencial.

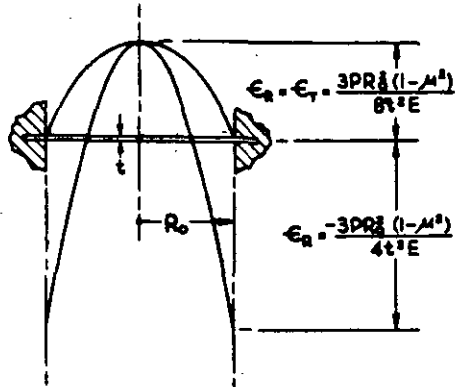


fig 25

Se comprende, por tanto, que una banda extensométrica normal no sería adecuada para conseguir una señal de elevado nivel. Vishay Micromesures ha desarrollado una amplia gama de geometrías en las cuales se combina una disposición radial de la parte activa del extensímetro y otra tangencial, de tal manera, que abarquen aquellas zonas de la membrana de mayor deformación radial y tangencial respectivamente, constituyendo así una roseta de cuatro bandas que configuran un puente completo de

Wheatstone, y se fabrican en varios tamaños de acuerdo con diferentes diámetros de membrana (fig. 26). De las formulas de la fig. 25 se deduce que el espesor de la membrana es decisivo en la sensibilidad, pero habrá que dimensionarlo de acuerdo con el rango de presiones que se deseen medir.

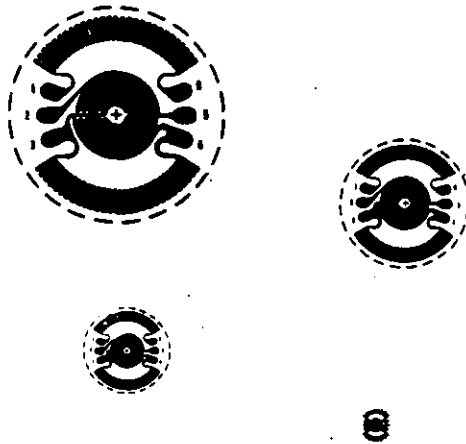


fig 26

### 3.3.3. Corrección de la deriva térmica del cero

Si las variaciones de temperatura inciden de forma sensiblemente igual sobre las cuatro ramas del puente, la compensación de los efectos térmicos se corrige bien en circuitos de medida extensométricos, pero cuando se trata de captadores las

especificaciones deben ser más elevadas, ya que por la propia geometría del captador, las variaciones de temperatura no serán homogéneas en

das las ramas. Con bandas autocompensadas y para usos industriales, se consiguen desviaciones del orden del 1% en empleo a temperaturas próximas a la normal ambiental (24°) pero para mejores prestaciones se tienen que tener en cuenta y corregir las desviaciones en la sensibilidad del puente y la deriva del cero (equilibrio) que la variación de temperatura introduce.

Recordemos que la señal de salida es función de la tensión de excitación y de la variación relativa de resistencia ( $V_s = V_e \frac{\Delta R}{R}$ ) si por variación de temperatura y no por cargas, se modifica la relación  $\frac{\Delta R}{R}$  tendremos una señal  $V_s$  que al no ser producida por cargas será fuente de error, para evitarlo (fig. 27) se colocan en serie con la alimentación resistencias con un coeficiente térmico que, para las variaciones de la relación  $\frac{\Delta R}{R}$  por temperatura, (dentro de un rango de utilización) mantengan constante la relación  $\frac{V_s}{V_e} \left( \frac{mV}{V} \right)$  al producirse en  $R_s$  una c.d.t. de efecto antagónico al que se produce en el puente.

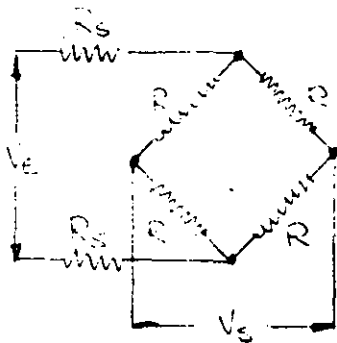


fig 27

más o menos sobre la rama AB o la AD, existiendo una posición en la

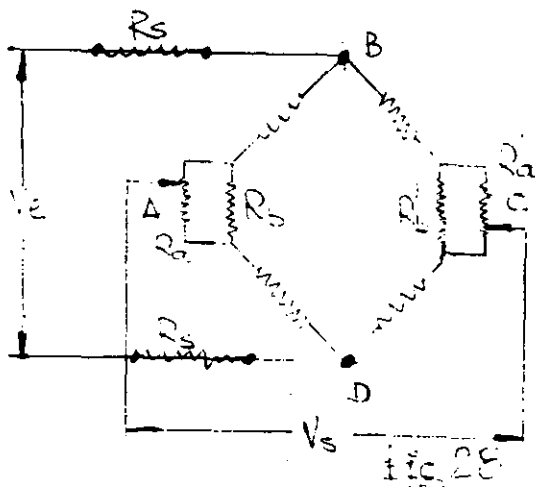


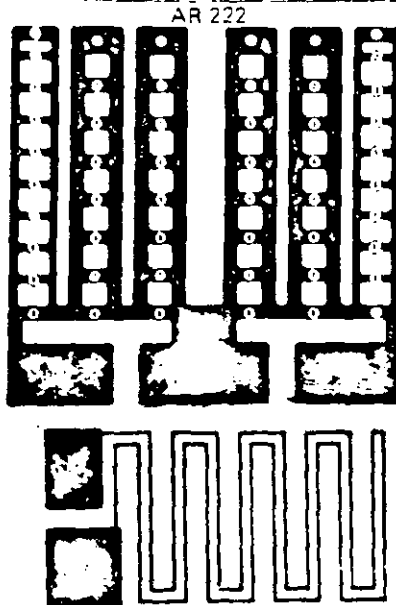
fig 28

Por otra parte, si partimos de un circuito equilibrado, los efectos térmicos pueden producir una desviación del punto cero de equilibrio que se corrige colocando (fig. 28) en un vertice la resistencia  $R_b$  sensible a la temperatura y por estar asociada a la  $R_a$ , que actúa como divisor de tensión, según la posición del hipotético cursor, se influirá más o menos sobre la rama AB o la AD, existiendo una posición en la que los efectos de variación de temperatura son compensados, pero en el que el equilibrio eléctrico del puente se ha perdido. Para restablecer el equilibrio eléctrico se repite de forma simétrica el circuito de compensación en el vertice C. La aplicación práctica de lo expuesto puede llevarse a cabo de forma experimental y se comprende que es un proceso laborioso, delicado y caro.

Existen resistencias de constitución análoga a las bandas que facilitan los ajustes mencionados (fig. 29) pues, bien desplazando una gota de soldadura (a), o cortando los circulitos de referencia (b) se consigue un determinado valor en ohmios.



de soldadura (a), o cortando los circulitos de referencia (b) se consigue un determinado valor en ohmios.



(Tamaño aumentado)

fig 29

### 3.4 TERMINOLOGIA EN CAPTADORES.

Carga (Load).- Valor físico aplicado a un captador para obtener una señal eléctrica.

Carga nominal (Full Scale Load).- Valor máximo de carga que puede soportar indefinidamente un captador sin perder sus características.

Escala total de salida (Output Full Scale or Span).- Diferencia algebraica entre señales de salida obtenidas con carga nula y nominal.

Señal de Salida (Output).- Variaciones de la magnitud eléctrica dadas por un captador cuando varía la carga. Pueden darse bajo la forma de una d.d.p., intensidad o resistencia.

Excitación (Excitation).- F.em. de la fuente destinada a alimentar un captador.

Resistencia de entrada (Input Resistance).- Resistencia eléctrica entre los hilos a los cuales es aplicada la excitación, estando los hilos de salida en circuito abierto.

Resistencia de salida (Output Resistance).- Resistencia eléctrica entre los hilos de conexión a los instrumentos, estando en circuito abierto los hilos de entrada.

Curvas de calibración (Calibration curves).- Curvas representativas de la señal de salida en función de la carga aplicada, obtenidas por la aplicación de cargas conocidas tomadas como patrones.

Resistencia de aislamiento (Insulation Resistance).- Resistencia eléctrica entre el circuito y masa del captador. Debe referenciarse a las condiciones del medio ambiente.

Sensibilidad (Sensitivity).- Relación entre una variación de la señal,

~~Límite de sensibilidad (Resolution).--Menor variación de carga capáz~~  
de crear una variación perceptible de la señal de salida.

Exactitud (Tolerance).- El mínimo valor del cual se está seguro es superior a la diferencia entre la carga real aplicada y el valor obtenido de la curva de calibración. Se expresa en porcentajes de la carga nominal.

Desequilibrio inicial (Zero Balance).- En el caso de una salida de tensión relativa ( ) expresa la señal de salida para una carga nula.

Deriva (Drift).- Variaciones con el tiempo de la señal de salida a carga constante. Se expresa en porcentaje de la escala de salida para un tiempo definido.

Deriva de equilibrio (Zero Drift).- En ausencia de carga y sin causa térmica, variaciones de desequilibrio inicial para un tiempo indefinido.

No retorno a cero (NRZ).- Diferencia entre dos señales de salida a carga nula, antes de la aplicación de la carga y después de la supresión de la misma y su estabilización. (No confundir con histeresis).

Fidelidad (Repeatability).- Máxima divergencia entre las dos señales de salida obtenidas por aplicaciones sucesivas de la misma carga en las mismas condiciones. Se expresa en porcentaje de la escala total de salida.

Linearidad (Linearity).- Divergencia máxima obtenida entre la curva de calibración y una recta trazada entre los puntos representativos de la carga nula y carga nominal. Se expresa en porcentaje de la escala total de salida y no es dada más que para una carga creciente.

Histeresis (Hysteresis).- Divergencia máxima obtenida entre las señales indicadas para una misma carga, pero por dos modos de aplicación diferentes: carga creciente a partir de cero y carga decreciente a partir de la carga nominal. Es dada, salvo indicación en contra, para una carga igual a la mitad de la nominal y se expresa en porcentaje de la escala total de salida. Estas medidas deben ejecutarse lo más rápidas posible para diferenciarlas del fenómeno de fluctuación.

Temperaturas extremas de compensación.- Temperaturas inferior y superior, que no deben sobrepasarse, para que, empleando la compensación, las características del captador se mantengan dentro de los límites definidos para los mismos.

Temperaturas extremas de empleo.- Temperaturas inferior y superior - que, en caso de sobrepasarse, determinan la pérdida definitiva de las características del captador.

Impedancia.- Sensibilidad a fenómenos para los cuales el captador no ha sido realizado, p.e.: Sensibilidad de un acelerómetro para aceleraciones perpendiculares a su eje primario (Cross Axis Sensitivity).

Desplazamiento (Deflection).- Distancia entre las dos posiciones de un punto después de cargado, comprendido dentro de la que existe a carga nula y nominal.

Ambiente (Standard Test Conditions).- Conjunto de aquellos valores característicos del medio ambiente que pueden influenciar las propiedades de un captador y que deben ser definidas en la calibración.

Frecuencia natural (Natural frequency).- Frecuencia de oscilaciones libres en ausencia de cargas.

Sobrecargas eléctricas admisibles.- Potencias límites para el circuito de alimentación y que no deben sobrepasarse, bajo el riesgo:

- a) De pérdida de características de captador.
- b) Destrucción total del captador.

Eje primario (Primory Axis).- Eje según el cual las cargas deben ser aplicadas.

### 3.5. Determinación de las tensiones residuales

#### Introducción

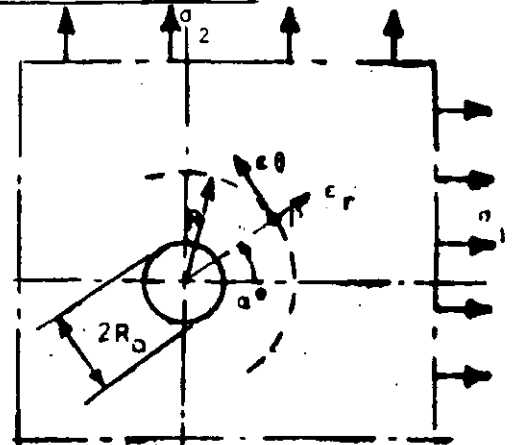
Con los extensímetros ohmicos lo único que puede evaluarse son cambios de deformación. Por consiguiente, si se desea determinar el estado de deformación existente en alguna pieza es necesario poder cambiar esa deformación una cantidad medible después de que se haya pegado la banda. A continuación, interpretar adecuadamen

Las tensiones residuales determinadas por relajación son un ejemplo de este método. En él, una banda se fija a la pieza y se mide su resistencia eléctrica. Luego se perfora o corta un trozo de la pieza teniendo cuidado de que no se produzca calentamiento; y se vuelve a medir la resistencia de la banda.

Si se produce una variación correspondiente a una tracción lo que habría es una compresión y recíprocamente.

Teoría. Para el caso de relajación por taladro (fig.29)

Si se hace un taladro de pequeño diámetro ( $2R_0$ ) en una región con tensiones residuales, se produce una relajación de deformaciones. Las deformaciones suprimidas en el punto P a una distancia R del centro del taladro cuando solo existe la tensión  $\sigma_1$  son:



$$\epsilon_r = -\sigma_1 \frac{(1+\mu)}{2E} \left( \frac{1}{r^2} - \frac{3}{4r^4} \cos 2\alpha + \frac{1}{1+\mu} \frac{1}{r^2} \cos 2\alpha \right) \rightarrow r = \frac{R}{R_0}$$

$$\epsilon_\theta = -\sigma_1 \frac{1+\mu}{2E} \left( -\frac{1}{r^2} + \frac{3}{4r^4} \cos 2\alpha - \frac{4\mu}{1+\mu} \frac{1}{r^2} \cos 2\alpha \right)$$

$$\gamma_{\theta\phi} = \frac{\sigma_1}{2G} \left( \frac{3}{r^4} - \frac{2}{r^2} \right) \sin 2\alpha$$

$$\epsilon_r - \epsilon_\theta = -\sigma_1 \frac{1+\mu}{2E} \left( \frac{2}{r^2} - \frac{6}{r^4} \cos 2\alpha + \frac{4}{r^2} \cos 2\alpha \right)$$

que son funciones sinusoidales de la orientación. Por ejemplo la deformación radial suprimida puede escribirse

$$\epsilon_r = (A + B \cos 2\alpha) \sigma_1$$

Y si existen simultáneamente  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  será

$$\epsilon_r = (A + B \cos 2\alpha) \sigma_1 + [A + B \cos 2(\alpha + 90^\circ)] \sigma_2$$

Los coeficientes A y B pueden calcularse fácilmente a partir de las constantes  $\mu$  y  $E$  del material en cuestión y para cualquier distancia R.

También se pueden determinar experimentalmente los coeficientes A y B haciendo ensayos sin tensiones residuales sino con reales  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  conocidos, por ejemplo  $\sigma_M = \sigma_1$  y  $\sigma_m = 0$

### Caso de la roseta (fig. 30)

Con tres bandas pegadas a una distancia R y en las direcciones a, b y c a 45° pueden medirse tres deformaciones  $\epsilon_a, \epsilon_b$  y  $\epsilon_c$  que llevadas a la ecuación anterior (2) nos permiten despejar  $\sigma_1, \sigma_2$  y  $\text{tg } 2\beta$

$$\sigma_1 = \frac{(A+B \cos 2\beta) \epsilon_a - (A-B \cos 2\beta) \epsilon_c}{4 AB \cos 2\beta}$$

$$\sigma_2 = \frac{(A+B \cos 2\beta) \epsilon_c - (A-B \cos 2\beta) \epsilon_a}{4 AB \cos 2\beta}$$

$$\text{tg } 2\beta = \frac{\epsilon_a - 2 \epsilon_b + \epsilon_c}{\epsilon_a - \epsilon_c}$$

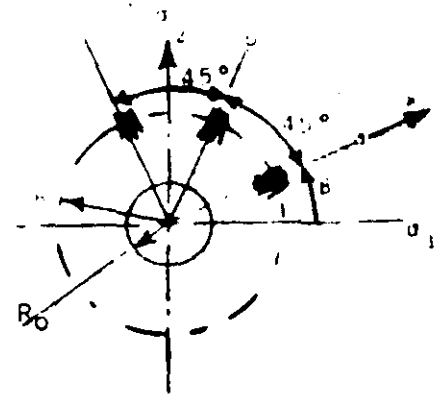


fig. 30

Estas expresiones son buenas si las direcciones a y c corresponden aproximadamente con las principales. En caso de que no sea así y los a y b den las deformaciones más distintas son más satisfactorias las ecuaciones siguientes:

$$\sigma_1 = \frac{(A+B \text{sen } 2\beta) \epsilon_a - (A-B \cos 2\beta) \epsilon_b}{2 AB (\text{sen } 2\beta + \cos 2\beta)}$$

$$\sigma_2 = \frac{(A+B \cos 2\beta) \epsilon_b - (A-B \text{sen } 2\beta) \epsilon_a}{2 AB (\text{sen } 2\beta + \cos 2\beta)}$$

### Técnicas experimentales

Como en todo lo experimental, las herramientas apropiadas, la instrumentación y la cuidadosa aplicación de los procedimientos son esenciales para obtener resultados ciertos.

### Taladrado

Con brocas cilíndricas, no cónicas. La parte cortante sólo en el frente. El diámetro del cilindro se reduce a una distancia de  $0,16 \phi$  a un diámetro menor en un 12% del de la punta para dejar sitio entre la broca y el agujero para la salida de virutas.

Rosetas de bandas especialmente bien espaciadas en el círculo y con el centro de este bien definido (fig. 31)

Puente de medida

Puente portable de baterías con potenciómetros de equilibrio.

Centrado del taladro

Soporte centrador de un microscopio sustituible por una taladradora. (fig. 32)

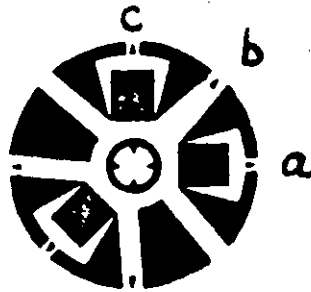


fig 31

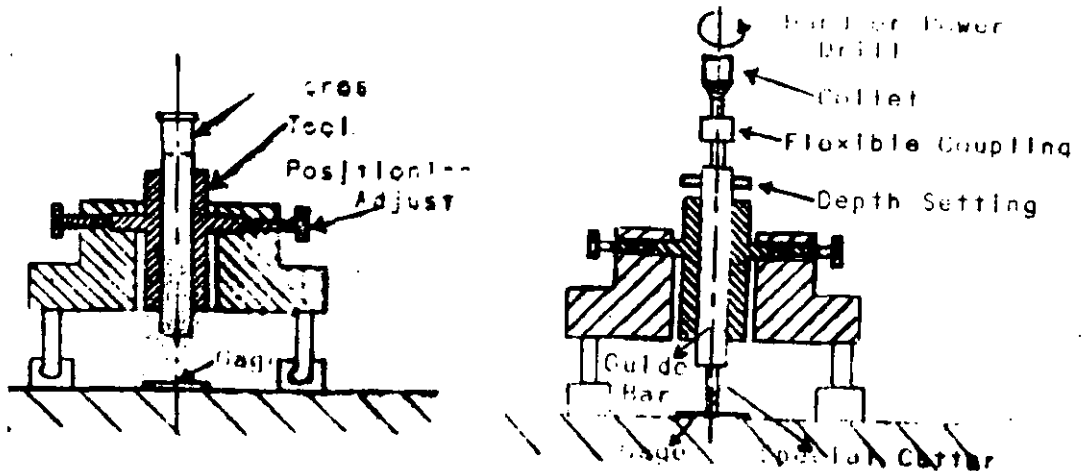
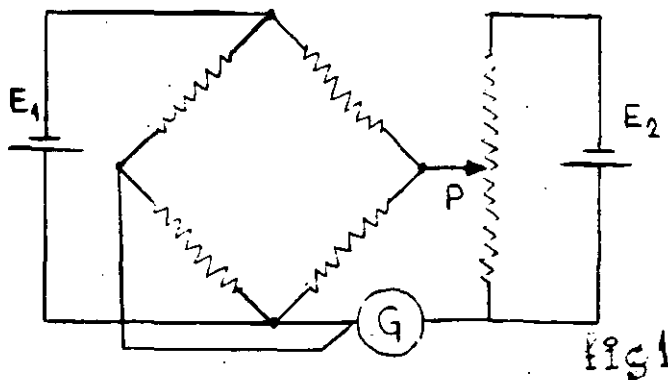


fig 32

4.1. Instrumentos para medidas estáticas.

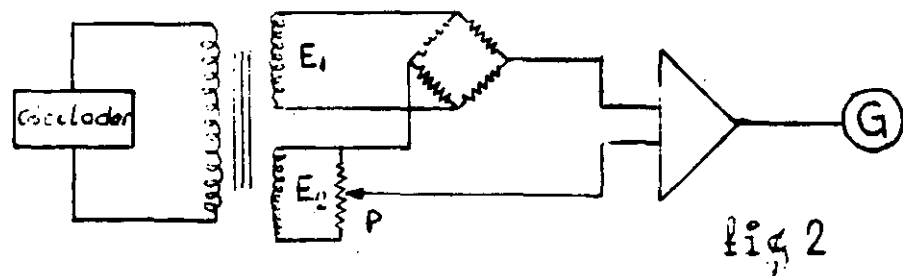
Aceptando como universal el circuito de puente de Wheatstone en medidas extensométricas, dos son los procedimientos que se pueden emplear para medir el desequilibrio que en una diagonal se produce cuando las bandas se deforman.

El "Método de oposición" introduce en la diagonal del puente (fig. 1) una tensión opuesta a la de desequilibrio, siendo el instrumento G el que controla la posición de equilibrio. Si el potenciómetro P está graduado en la escala deseada (microdeformaciones) e incluso va dotado de un indicador numérico y dispositivos de pre-equilibrado, podremos hacer las lecturas directas. Se comprende que para no introducir error las tensiones



$E_1$  y  $E_2$  deben estar estabilizadas en alto grado o bien que sus variaciones sean totalmente proporcionales, pero según el esquema de la fig. 1, eso es muy difícil de conseguir, de ahí, que se utilice la disposición indicada en la fig. 2 en las que la solución si bien es satisfactoria en un aspecto, crea problemas en otros, en efecto, si alimentamos los puentes en corriente continua, y dada su polaridad, los instrumentos nos indicarán las deformaciones producidas por esfuerzos de tracción o compresión según las desviaciones de la aguja sea en uno u otro sentido respectivamente, pero al ser excitados en corriente alterna es necesario introducir un circuito llamado detector de fase que discrimine cuando las deformaciones son de tracción o de compresión en efecto:

(fig. 3)



si el puente está en equilibrio:

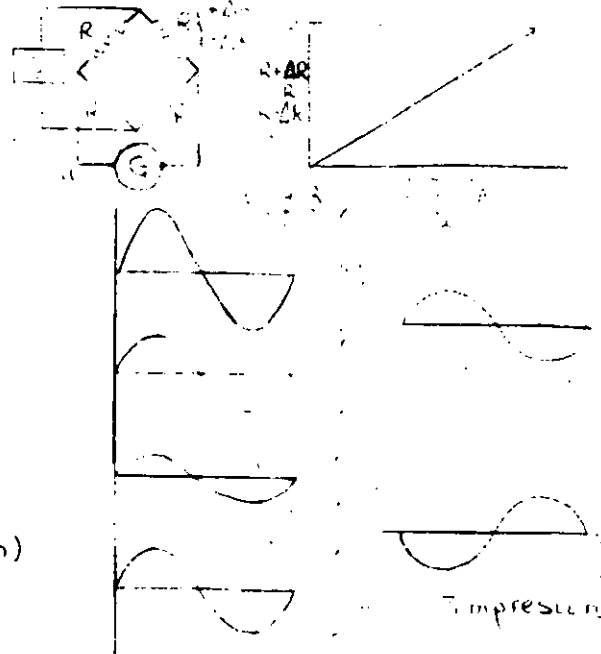
$$v_B - v_A = v_S = 0$$

si hay tracción en una rama:

$$v_B - v_A = v_S \text{ (Tracción)}$$

si hay compresión en una rama

$$v_B - v_A = v'_S \text{ (compresión)}$$



Por otra parte, para conseguir la oposición entre las tensiones  $E_1$  y  $E_2$  es necesario que estén defasadas  $180^\circ$  y para lograrlo hay que introducir ajustes capacitivos, lo cual representa otro inconveniente; por tal motivo la casa Vishay-Micromesures, en su puente P-350, emplea como portadora una onda cuadrada, en vez de senoidal, y la oposición de fase se consigue de forma automática sin necesidad de ajustes capacitivos, ventaja que le confiere una gran aceptación por extensometristas experimentados.

En el "Método de cero" (fig. 4) el equilibrio del puente

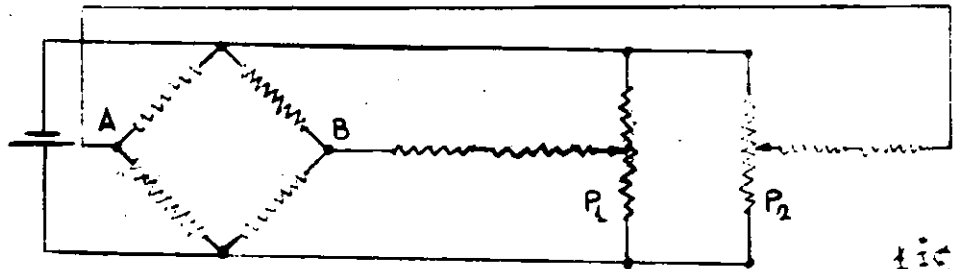


fig 4

se consigue introduciendo resistencias en las ramas del puente hasta conseguir el equilibrio inicial; los potenciómetros  $P_1$  y  $P_2$  se desplazan conjuntamente en sentido inverso hasta anular tensión de desequilibrio entre A y B. graduando adecuadamente los mandos de  $P_1$  y  $P_2$  podremos hacer lecturas directas. El mando de  $P_1$  y  $P_2$  puede hacerse a través de un servomecanismo y constituir así una unidad de lectura automática.



Otro procedimiento, que actualmente está siendo cada vez más empleado, consiste en leer directamente la señal de salida del puente por medio de un voltímetro digital de precisión y exactitud elevada. Este procedimiento exige a su vez que la fuente de excitación sea muy estable (fig. 5)

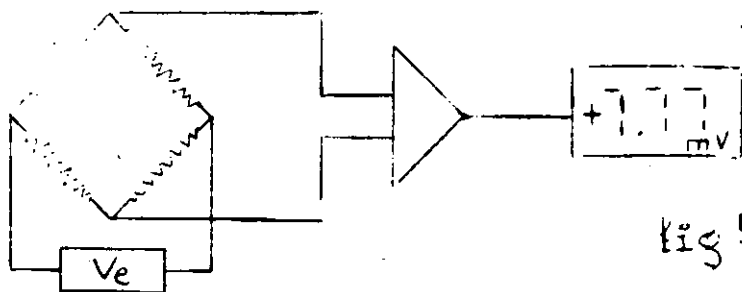


fig 5

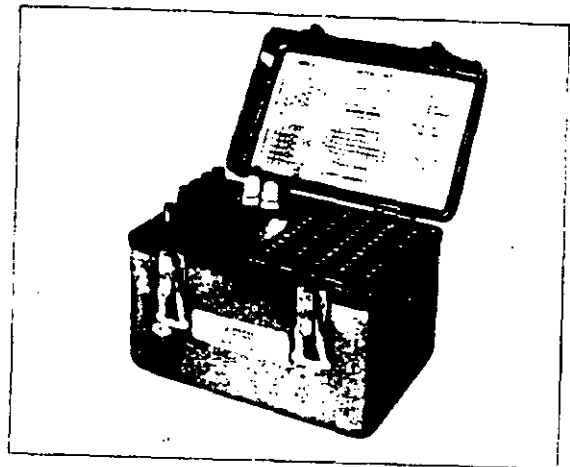
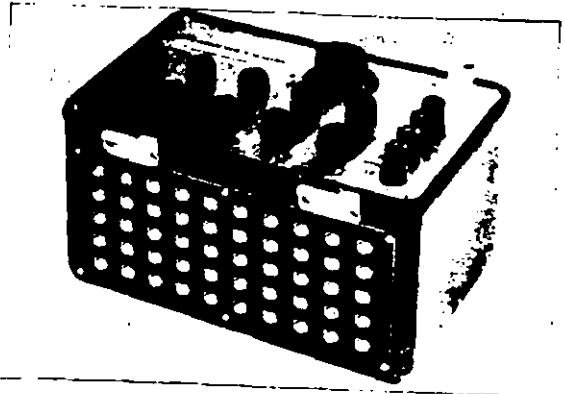
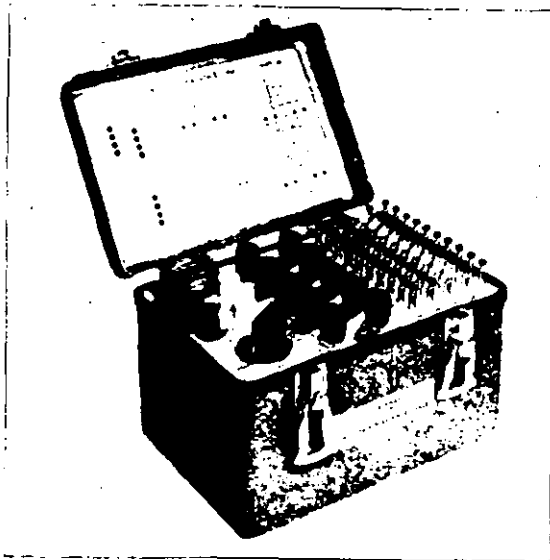
#### 4.1.1. Cajas de conmutación manual

Normalmente, las medidas extensométricas, habrá que efectuarlas en varios puntos, si estos son muy numerosos (se estima que superiores a 25) una unidad automática será conveniente, pero para una cantidad inferior se utilizan unidades de conmutación manual con resultados prácticos satisfactorios; ya que el mayor tiempo de lectura que será necesario emplear justifica su uso por razones meramente económicas, pues lógicamente los equipos manuales son de bajo precio.

El problema que se plantea es conmutar diversos circuitos de medida a un solo instrumento de lectura de lo que se deduce que el conmutador será de una calidad que garantice un mínimo de error en la medida (Ver 3.1.1.). Por otra parte la unidad de conmutación debe ofrecer la posibilidad de un equilibrado previo de los circuitos de medida, para que cuando ensayemos bajo carga la pieza en estudio, las lecturas puedan ser directas.

En la fig. 6 se indica la disposición adoptada por Vishay-Micromesures en su unidad S-B1 en la que se consigue una adaptación completa de los circuitos de  $1/1$ ;  $1/2$  ó  $1/4$  de puente, asociada al instrumento P-350 o cualquier otro similar.

El potenciómetro P de equilibrado, será de precisión y de 10 vueltas para conseguir una buena resolución, si a su vez va provisto de un mando con contador numérico de vueltas (Duodial) podremos reestablecer las condiciones previas del equilibrado, aún cuando se hubiese utilizado en otros circuitos distintos la unidad de conmutación en el curso de experiencias diversas.

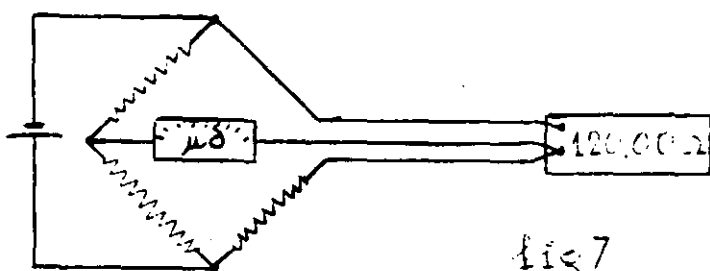


#### 4.1.2. Instrumentos de calibración

Los instrumentos de lectura son contrastados por el fabricante en sus factorías, pero el uso y la degeneración de sus componentes con el tiempo, hace necesario una contrastación periódica de los mismos, para ello pueden seguirse varios procedimientos uno de los cuales se explicó en el apartado 3.2. y consistía en colocar resistencias en paralelo en una rama del puente, que produjesen un desequilibrio - equivalente al que experimentase el mismo circuito sometido a solicitudes concretas. Este método si bien es recomendado para calibrar los circuitos de medida no es idóneo para contrastar el instrumento de lectura, ya que nunca sabremos si al colocar la resistencia en paralelo - observamos alguna anomalía, si el error es del circuito o del instrumento, por tal motivo se recomiendan dos procedimientos: 1º Simulador de deformaciones y 2º Patrón primario de deformaciones.

Simulador de deformaciones, Consiste en una caja de décadas de alta precisión y estabilidad que comprende 5 décadas que pueden obtener valores en pasos de 0,01; 0,1; 1; 10 y 100 ohm. con precisión total de  $\pm 0,02\%$  sobre cualquier lectura. Su estabilidad es superior a  $\pm 50$  ppm por año. A estas características responde la unidad -

Para calibrar un instrumento de lectura en extensometría, suponfremos que el simulador de deformaciones constituye la banda propiamente dicha y para ello ajustaremos un valor igual al de extensímetro p.e. 120. Efectuaremos posteriormente su conexión al instrumento en montaje de 1/4 de puente en la configuración de 3 hilos (fig. 7).



Recordando que:

$$\Delta R = K \cdot \epsilon$$

tenemos que para

$$\begin{aligned} \epsilon = 1500 / \mu\delta & \quad \Delta R = 0,36 \text{ ohm} \\ \epsilon = 2000 / \mu\delta & \quad \Delta R = 0,48 \text{ " } \\ \epsilon = 2500 / \mu\delta & \quad \Delta R = 0,60 \text{ " } \end{aligned}$$

Si  $K=2$  y  $R= 120$  ohm.

Por tanto si el instrumento de lectura está bien tarado, leemos los valores indicados de microdeformaciones, si en el simulador vamos paulatinamente fijando los valores de 120,36; 120,48 ohm etc. Tener presente que así simulamos tracciones, si disminuimos el valor 120 ohm, en la misma proporción leeríamos compresiones.

#### Patrón de deformaciones

Una viga de sección rectangular b .c. toma forma de arco de anillo circular, al ser sometida a flexión pura. El valor absoluto de la deformación longitudinal que sufren sus caras horizontales es

$$\epsilon = \frac{6 P a}{b c^2 E}$$

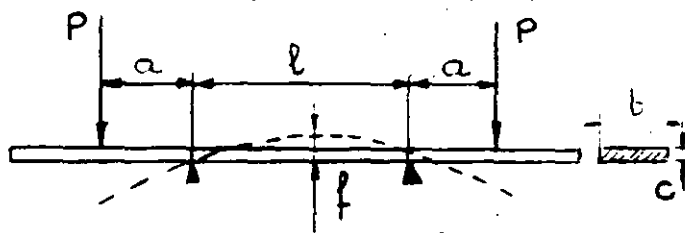
La flecha del arco de circunferencia así producido es

$$f = \frac{P a b^2}{\frac{2}{3} b c^3 E}$$

La relación entre flecha y deformación es

$$\epsilon = \frac{4 c}{b^2} f$$

lo que nos dice que podemos conocer la deformación en fun



ción de la flecha y de constantes geométricas, independientemente de las cargas y del módulo de elasticidad del material.

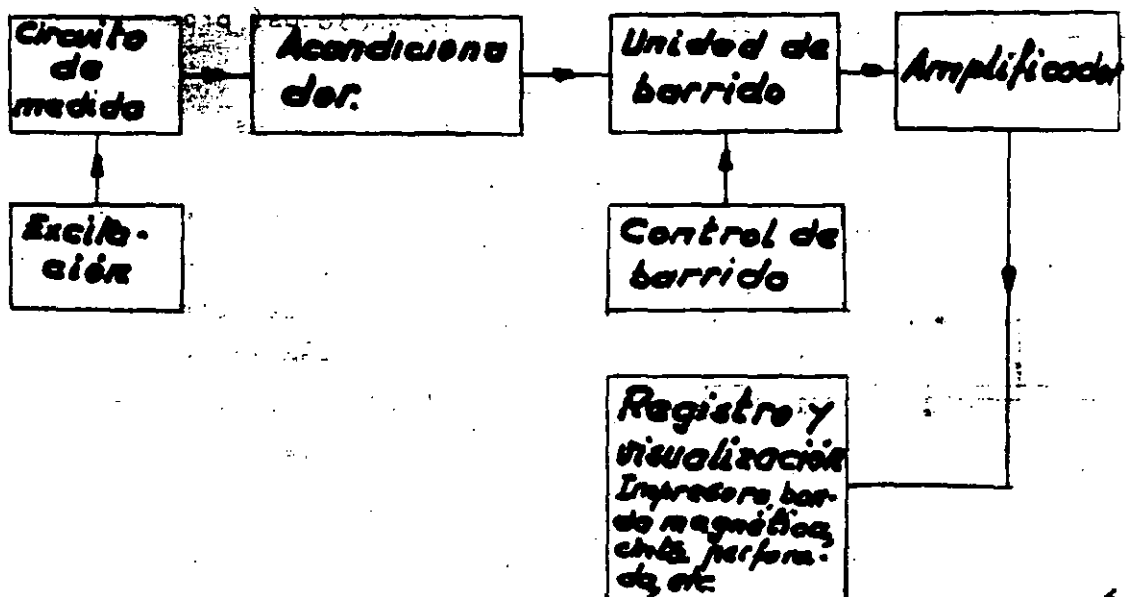
El Patrón de Deformaciones permite fijar la flecha  $f$  con lo que se puede calcular la deformación  $E$  correspondiente. Si, además se mide la deformación  $E$  por medio de extensómetros óhmicos, se puede calcular un coeficiente de corrección para este método o comprobar sistemas extensométricos.

#### 4.2. Sistemas automáticos de adquisición de datos.

Estos sistemas son necesarios cuando por el número de puntos de registro, el tiempo requerido para un barrido manual fuese tal que las condiciones del ensayo variasen dentro de él, y por consiguiente no fuesen datos adquiridos en igualdad condiciones los de una misma lectura; o bien cuando la magnitud y frecuencia de medidas múltiples haga tedioso y propenso a errores de anotación las lecturas manuales.

El avance tecnológico de la electrónica ha facilitado el diseño de equipos muy sofisticados, y a veces, no justifican las pequeñas ventajas que introducen el elevado precio que adquieren. Por tal motivo juzgamos oportuno describir el conjunto para que el usuario futuro, tenga elementos de juicio para configurar el Sistema idóneo a sus necesidades, pero no entraremos en la descripción de circuitos, que se escapan del alcance de este artículo.

##### 4.2.1. Diagrama bloque.



#### Circuito de medida.

Será cualquier circuito extensométrico, ya descrito, - bién en el aspecto de bandas extensométricas, o bién bajo el concepto de captador. Generalmente podrá ser cualquier elemento transductor de energía mecánica en eléctrica.

#### Excitación.-

Por ser circuitos pasivos, tendremos que aportar energía, generalmente para excitar un circuito de puente de Wheatstone.

#### Acondicionador.-

Debe permitir equilibrar el circuito de medida e introducir señales de calibración.

#### Unidad de barrido.-

Esta unidad está destinada a conectar cada uno de los circuitos de medida a la unidad central de lectura, con una secuencia predeterminada. Sus características principales son: velocidad de conmutación; fiabilidad de los contactos, número de polos conmutados, etc.

#### Amplificador.-

Aumenta el nivel de tensión de las señales débiles que se crean en los circuitos de medida.

#### Control de barrido y registro.-

Lo forman circuitos electrónicos, más o menos complejos, que permiten programar las secuencias de las lecturas y de la impresión.

### 4.3. Sistemas analógicos de registro continuo

Podríamos definir un sistema como el conjunto de instrumentos, debidamente acoplados, para la adquisición de datos en forma predeterminada, de las magnitudes físicas a medir.

#### 4.3.1. Diagrama bloque

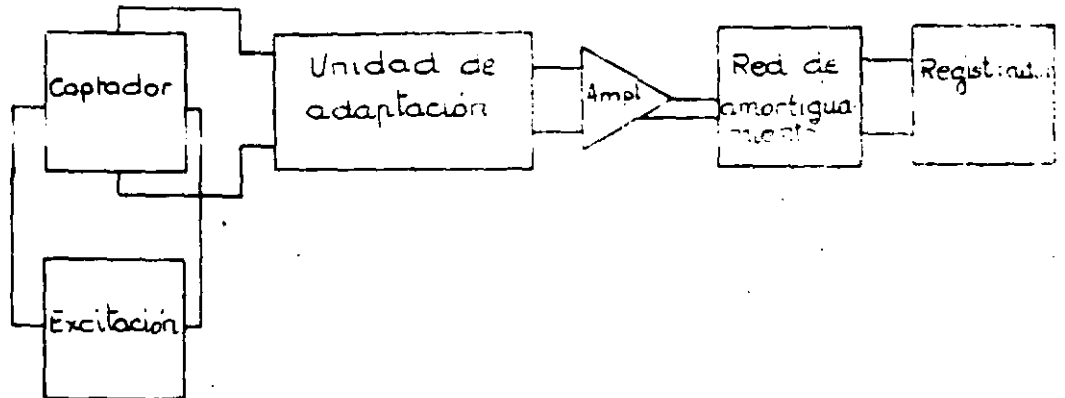


Diagrama bloque de un sistema elemental

El esquema de la figura responde a los elementos funcionales del sistema, que son:

- a) Captador: Es un elemento capaz de convertir una magnitud física en eléctrica. Se basa en fenómenos resistivos, capacitivos, inductivos, piezoeléctricos, termoelectrónicos, semi-conductores, etc, etc,
- b) Unidad de excitación: Si el captador no autogenera su propia señal (p.e.: termopares) es necesario alimentarlo con una fuente de energía adicional.
- c) Unidad de adaptación y calibración: Permite corregir y compensar los desequilibrios en los circuitos e introducirles una señal que permita la calibración de los mismos.
- d) Amplificador: Las señales emitidas por los captadores pueden ser tan débiles que no sean capaces de excitar los instrumentos de lectura ó registro. Es necesario entonces el empleo de unidades intermedias que aumenten el nivel de la señal de salida.
- e) Registrador ó unidades de lectura: Pueden ser cualquiera de los instrumentos clásicos destinados a registros analógicos ó digitales ó bien osciloscopios, milivoltímetros, etc,

f) Red de amortiguamiento: Sirve para adaptar las impedancias de entrada y salida de los diferentes amplificadores e instrumentos de lectura ó registro. En el caso de galvanómetros, tiene una influencia decisiva referente a la respuesta en presencia de los mismos.

#### 4.3.2. Descripción

##### A Captadores

Un captador ó transductor es aquel elemento que, bajo estímulos físicos, da origen a señales eléctricas. La mayoría de los captadores proporcionan salidas analógicas en forma de d.d.p. eléctrico. Muy idealizado, podemos suponerlo tal y como se muestra esquemáticamente:

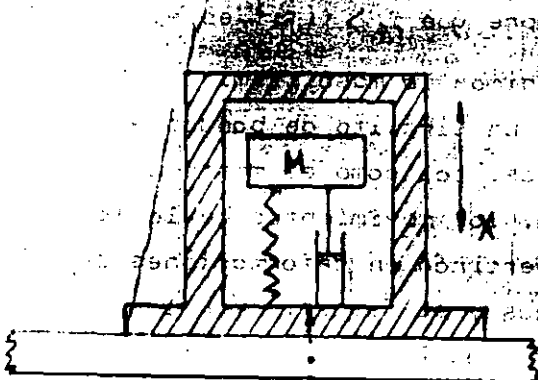
Si una viga elástica y empotrada recibe en su extremo libre un golpe, se producirá un movimiento oscilatorio amortiguado, pues bien, el transductor nos dará una d.d.p. analógica del estímulo recibido.

Los captadores los clasificaremos bajo diversos aspectos:

- Estímulo físico, al que son sensibles: captadores de aceleraciones, vibraciones, presiones, fuerzas, desplazamientos, torsión, calor, etc
- Principio de la transducción: Resistivos (P. de Wheatstone y potenciométricos) inductivos, piezoeléctricos, fotoeléctricos, capacitivos, semiconductores, etc.
- Alimentación de su circuito interno: Autoexcitados, excitados, en c.c. y excitados en c.a (portadora).

Captadores más usuales son:

- 1º Acelerómetros:** Supongamos una masa sísmica M montada en una caja con un muelle y sistema amortiguador como el representado esquemáticamente. Si la caja es solidaria con un elemento sometido a vibraciones, se creará un movimiento relativo entre masa M y caja y entre caja y un punto fijo del espacio. Si llamamos "X" e "Y" a los desplazamientos de M respecto a caja y de caja respecto al punto fijo, respectivamente, tendremos que ante cualquier excitación aparecerá dentro de la caja una energía de valor:  $dE = (x^2 + y^2) dz$



$$E = \int_0^y M(x'' + y'') dy = \int_0^t M(x'' + y'') y' dt \quad (1)$$

Energía que se manifiesta en tres formas: cinética, deformadora del muelle y disipada en forma de calor por el sistema amortiguador. Por tanto:

$$E = \frac{1}{2} M(x' + y')^2 + \frac{1}{2} Kx^2 + \int_0^t C x'^2 dt \quad (2)$$

siendo  $K$  = característica del muelle

$C$  = constante de amortiguamiento

Si el muelle es totalmente elástico se cumple que  $\frac{K}{M} = 4\pi^2 f_n^2$ , y si el amortiguamiento es el ideal  $\frac{C}{M} = 4\pi f_n$  de donde igualando (1) y (2), simplificando y sustituyendo, obtenemos que:

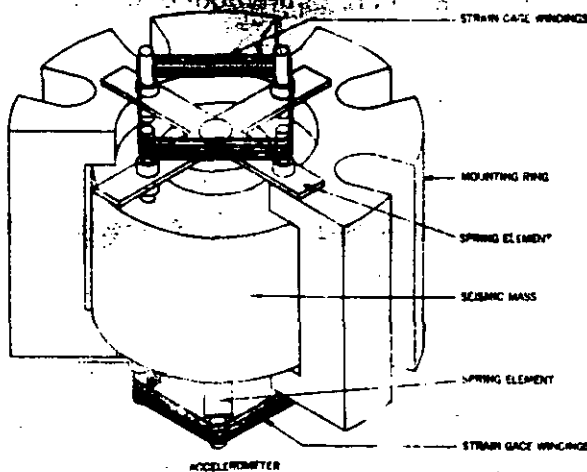
$$x'' + 4\pi f_n x' + 4\pi^2 f_n^2 x = -y'' \quad (3)$$

El desplazamiento "Y" varía con el tiempo y no tiene por qué ser periódico. Su armónico principal sería de la forma  $y'' = Ae^{j\omega t}$  siendo  $A$  la amplitud y  $\omega = 2\pi f$ ; de esta forma la solución de  $x$  sería:  $x = Be^{j\omega t}$  en donde  $B$  es función compleja de  $\omega$ ; sustituyendo en (3) queda simplificado que:

$$-B^4 \pi^2 f^2 + jB(2\pi f) + B(2\pi f_n)^2 = -A$$

donde los dos primeros términos pueden desprejiciarse si  $f_n > f$  es decir, si la frecuencia natural del resorte es mayor que la frecuencia del movimiento de la caja, entonces:  $B(2\pi f_n)^2 = -A$  }  $x = \frac{-y''}{(2\pi f_n)^2}$

Vemos, por tanto, que el desplazamiento de la masa es proporcional a la aceleración  $a$  que se somete la caja, siempre que  $f_n > f$  ( $\approx f$  es el 60% de  $f_n$ )

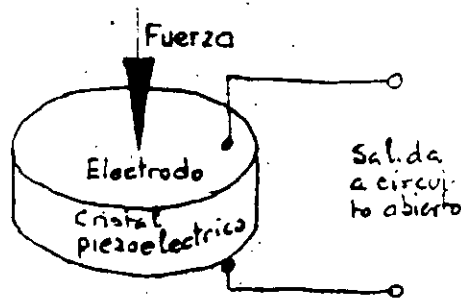


Si unimos la masa sísmica adecuadamente a un circuito de bandas extensométricas, tal como el mostrado en la figura, los movimientos de la masa se convertirán en deformaciones de las bandas y si éstas forman los cuatro brazos activos de un puente de Wheatstone, el desequilibrio que producen origina una d.d.p. proporcional a la aceleración  $a$  que se somete la caja.



Los acelerómetros se construyen de forma que sean sensibles en una sola dirección y con la propiedad que giros de  $\pm 90^\circ$  respecto a su posición de equilibrio equivalen a producir los mismos efectos que si se someten a una aceleración de  $\pm 1 g$ , respectivamente ( $g = 9,8 \text{ m/seg}^{-2}$ ).

El tipo descrito corresponde a un acelerómetro resistivo, que son más utilizados, ya que con un margen de frecuencia, relativamente amplio, permiten medir desde  $f = 0 \text{ Hz}$ . Son, además, de muy fácil acople en el sistema por su baja impedancia de salida y proporcionan señales altas, no existiendo problemas de ruido ó descompensación especiales cuando haya que utilizarlos a distancias relativamente grandes.



Acelerómetro piezoeléctrico.

Si a un cristal piezoeléctrico le aplicamos entre sus caras una fuerza  $F$ , se genera en las mismas una carga  $q$ . Incorporándole íntimamente una masa al cristal, tenemos un acelerómetro, en efecto:  $q = dF = dMa$ .

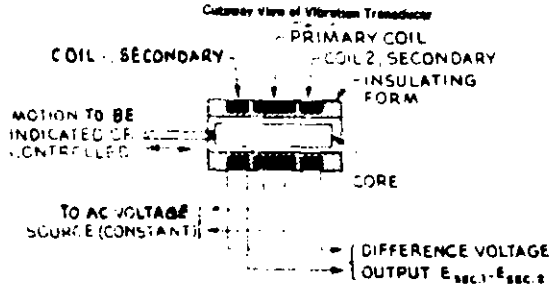
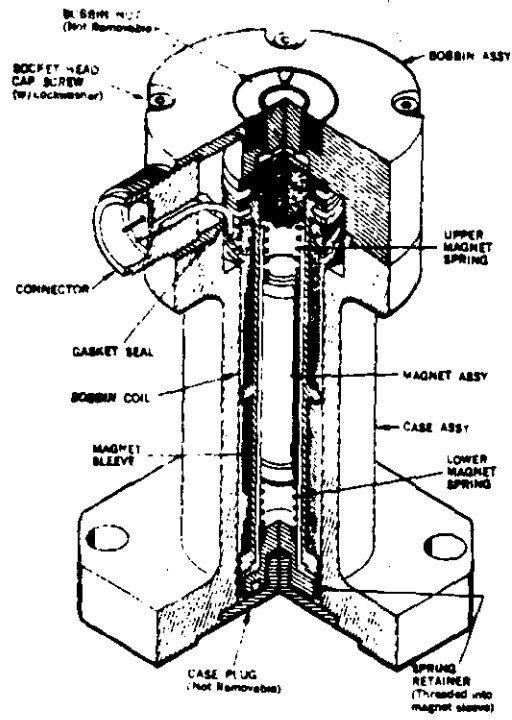
donde la d.d.p.  $V_s$  originada entre caras del cristal vale:

$$V_s \wedge \frac{q}{C} \wedge \frac{dF}{C} \wedge \frac{dMa}{C} = Ka$$

es decir, la d.d.p.  $V_s$  es proporcional a las aceleraciones que es sometida la masa  $M$ .

Los acelerómetros piezoeléctricos no necesitan alimentación, ya que son autoexcitados. Tienen una respuesta en frecuencia alta, aunque no responden bien a frecuencias próximas a  $0 \text{ Hz}$ . Necesitan un adaptador de impedancias para su acople en el sistema debido a su muy alta impedancia de salida y pueden dar problemas cuando haya que emplear cableado a distancia.

2º) Captadores de vibraciones.- Para los acelerómetros resistivos decíamos que la frecuencia del movimiento debía ser menor que la frecuencia natural del resorte, pues bien, si hacemos ahora que  $f = f_n$ , tendremos un captador de vibración



En efecto, si la caja se mueve por encima de la frecuencia de resonancia del muelle, la masa sísmica permanece "quieta" en el espacio y la corriente que se origina en las bobinas es proporcional a la velocidad de los desplazamientos de la caja.

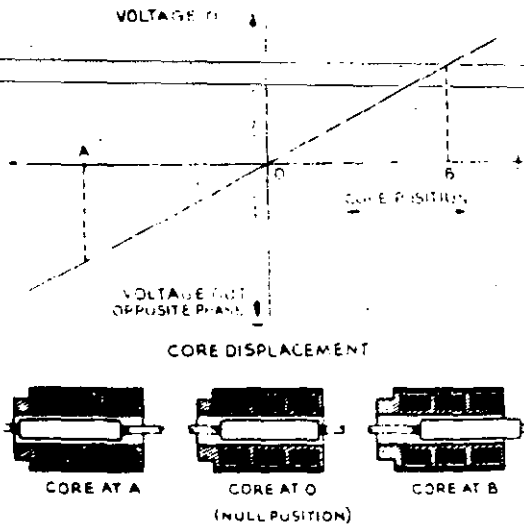
Estos captadores tienen la ventaja de que son autoexcitados.

- 39) Captadores de presión.- El fundamento es el mismo que en los acelerómetros resistivos, salvo que la masa sísmica es sustituida por un diafragma, que es el elemento sensible a las presiones.

Pueden hacerse medidas absolutas y diferenciales.

- 49) Captadores basados en transformadores lineales.- Ha sido muy desarrollada la técnica del transformador diferencial lineal para su uso en transductores. Básicamente, está constituido por devanado primario y dos devanados secundarios idénticos y montados en oposición; los tres devanados constituyen la parte estática del captador y un núcleo magnético forma la parte dinámica.

Al excitar el primario con una corriente alterna constante, si el núcleo se encuentra en su posición media, no habrá d.d.p. en los terminales del secundario, pero para cualquier desplazamiento del núcleo aparecerá una d.d.p. entre terminales del secundario proporcional al



Vemos que un transductor basado en el anterior principio, puede convertir cualquier magnitud mecánica (desplazamiento, presión, fuerza, vibración, etc) en magnitud eléctrica.

Las ventajas de estos transductores son:

- Salida exactamente proporcional al desplazamiento del núcleo.
- Alta sensibilidad y nivel elevado a la salida.

Característica lineal de la respuesta en toda su escala.

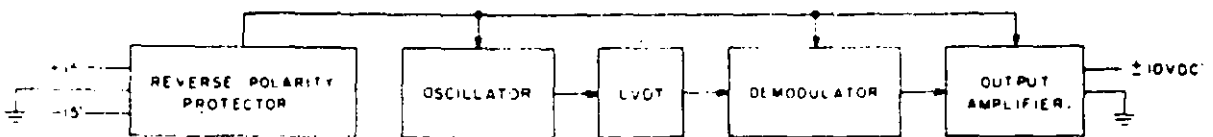
Variación de la d.d.p. de salida desde cero, sin necesidad de equilibrar el circuito.

Estabilidad del cero.

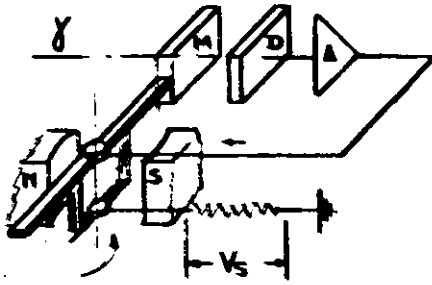
Permiten la suma ó producto de varios desplazamientos - montándolos en serie ó tandem, respectivamente,

Por el contrario, presentan el inconveniente de que necesitan demodular y filtrar la salida y de que su excitación no puede ser en corriente continua.

Para paliar el anterior inconveniente, la firma Schaevitz, ha desarrollado un modelo que puede ser excitado en c.c.; su esquema es el indicado y toda la electrónica la constituye un circuito integrado de estado sólido, de dimensiones reducidísimas, incluido dentro del propio captador. El resultado es francamente favorable.



## Servoacelerómetros



Constituyen un avance enorme en la medida de aceleraciones por las elevadas prestaciones que ofrecen. Su principio está basado en la restauración del equilibrio de una masa sísmica pendular cuando éste es desplazado de su posición de reposo por una fuerza aceleradora. En efecto, de la ecuación  $Mr = (Momento de tensión) = I$  (Momento de iner

a) (aceleración) deducimos que una aceleración angular aplicada al acelerómetro y actuando sobre una masa equilibrada montada en un eje giratorio, origina un par de tensión sobre dicho eje; de la misma forma, si la masa no está equilibrada (pendular) y es sometida a una aceleración lineal producirá en el eje de rotación un momento de tensión.

El fenómeno de la transducción aceleración-sígnal, se consigue disponiendo de un sensor de posición, capaz de detectar los movimientos de la masa sísmica pendular el cual da una señal eléctrica a dichos movimientos y que es amplificada hasta conseguir el nivel adecuado para alimentar la bobina montada dentro de un campo magnético que originará el par antagonista al de torsión que creó la fuerza aceleradora. El circuito es cerrado, de ahí que la señal se obtiene como caída de tensión en  $R_1$ .

La señal de estos acelerómetros es de  $\pm 5$  VDC y en la mayoría de aplicaciones no necesitarán posterior amplificación para su registro. Son alimentados normalmente a  $\pm 15$  VDC.

### B Módulos de excitación

Módulo de excitación es un elemento capaz de suministrar la energía adecuada al captador para obtener señales eléctricas propor

cionales a los estímulos físicos a los que se someta. Podremos utilizar, desde una simple pila seca, hasta una sofisticada fuente de alimentación, siendo la calidad del captador y las características del sistema quienes impondrán el tipo adecuado de módulo.

Nos referiremos siempre a módulos de excitación en c.c. ya que la utilización de excitación en c.a. (portadora) cada vez está más en desuso y, cuando se utiliza, son los propios amplificadores los que llevan incorporados un oscilador que proporciona la excitación con d.d.p. de 0-10 V en frecuencias de 2 a 8 KHz, normalmente.

Un buen módulo de excitación debe suministrar una d.d.p. constante; se comprende esto, ya que cualquier variación en la d.d.p. de la excitación introducirá errores en la señal de salida del captador, que es proporcional a la excitación y a la variación del estímulo físico.

En general, la elección de un módulo de excitación se hará considerando dos aspectos:

1º) Características del captador.- Impondrán el valor de la d.d.p., intensidad de corriente y potencia; deberán considerarse los casos en que sean varios los captadores alimentados en paralelo por un solo módulo.

Especificaciones propias del módulo de excitación.- Serán índice de la calidad del mismo. Deben considerarse como importantes:

Possibilidad de ajuste sobretensiones (cortocircuitos, electromagnética, térmica, electrónica, etc).

Limitador electrónico de la corriente de salida.

Reversibilidad de la polaridad.

Rizo residual de la tensión de salida.

Aislamiento de bornes de salida a masa ó tierra.

Corrientes de fugas.

Rechazo de interferencias.

Voltímetro incorporado de control.

Deriva de la salida respecto a tiempo y temperatura.

Márgenes de la temperatura de utilización.

Possibilidad de alimentación por c.a. ó por baterías.

Incorporación de acumuladores autorrecargables.

Conectores, caja de montaje, pero, etc, etc.

### C. Unidades de adaptación

Una unidad de adaptación incorpora en el sistema los elementos necesarios para equilibrar el circuito de medida, es decir, para que una carga nula en el captador dé como señal de salida cero, compensando las asimetrías propias del captador, ó producidas por cables, -conexión, etc. Si los captadores son resistivos, la compensación -será solo con potenciómetros, siendo necesario un ajuste capacitivo en el caso de captadores inductivos ó cuando se emplee el sistema de excitación por "onda portadora". Opcionalmente, pueden incluir un sistema de compensación y elementos pasivos (resistencias) para completar circuitos de medida de captadores, generalmente cuando se utilizan puentes de Wheatstone.

Normalmente, las especificaciones de una unidad de adaptación son referidas a circuitos con 350 ohmios y excitados con 10 V, pero no hay razón para ampliar estas especificaciones a otros valores, por ejemplo, si una unidad de adaptación permite compensar desequilibrios de  $\pm 4$  mV en un circuito de 350 ohmios con 10 V de excitación, Utilizando un circuito de 1.000 ohmios y la misma excitación, la cobertura de ajuste sería:

$$\frac{1.000}{350} \times (\pm 4) = \pm 11,4 \text{ mV.}$$

El poder de resolución debe ser del orden de 5 microvolts para una buena unidad.

Es frecuente utilizar una resistencia fija de precisión para calibrar un circuito, conmutándola en paralelo con una rama del puente de Wheatstone. La señal así obtenida es equivalente a la que produciría el captador sometido a cierto estímulo físico. La carta que acompaña a los captadores indica el valor de la resistencia, que produce una señal equivalente a la del captador con el 80% de su nominal. Con el fin de evitar la utilización de numerosas resistencias de calibración, se montan unas bornas exteriores que permiten conectar una caja de décadas y, de esta forma, seleccionar el valor adecuado para cada captador ó circuito de medida.

En medidas de Extensometría se presenta, con frecuencia, la necesidad de utilizar 1,2 ó 4 brazos activos de un circuito de puente Wheatstone. Para estos casos ó similares, las unidades de adaptación suelen llevar incorporadas las resistencias que completan los

brazos pasivos del circuito, facilitando el montaje con una economía notable al disminuir el número de extendímetros por circuito de medida.

Se tendrá muy en consideración que no exista un punto común (masa), pues provocaría un cortocircuito en una rama del puente.

#### D Amplificadores

El amplificador es una unidad intermedia entre el circuito de medida y el registrador y su utilización será justificada por dos razones: una cuando la señal del captador sea insuficiente para excitar los instrumentos de lectura ó registro y otra en el caso de fenómenos cuya presencia sea superior a los 350 Hz, ya que los galvanómetros capaces de dar respuestas a estas frecuencias son de baja sensibilidad.

La tecnología electrónica de un amplificador para sistemas de medida ha evolucionado grandemente en los últimos años y del primitivo tipo de onda portadora (carrier), se ha pasado a las actuales de tipo diferencial, con circuitos transistorizados sencillos, estando desarrollándose actualmente técnicas más avanzadas con empleo de circuitos integrados y del amplificador operacional.

Describir circuitos electrónicos de un amplificador no es objeto de este artículo, pues no olvidemos que, desde el punto de vista de instrumentación, su uso, y no su constitución, es necesario conocer. Si es preciso, sin embargo, interpretar correctamente las especificaciones que de ellos se dan, para poder elegir y utilizar siempre el modelo más idóneo para un determinado sistema.

Especificaciones de un amplificador.

Configuración (Configuration).- Indica generalmente la disposición de la entrada y salida, diciéndose que es verdaderamente "diferencial" cuando están totalmente aisladas y "single ended" cuando hay una entrada y salida común. La salida de un amplificador puede tener un punto a tierra ó estar totalmente aislada. En este caso se dice que tiene "salidas flotantes".

**Ganancia en tensión (Voltage Gain).**- Normalmente será por pasos fijos (10, 20, 50, 100, 200, 500, etc) y ajuste fino entre pasos. Es importante el grado de exactitud entre pasos.

**Respuesta en frecuencia (Frequency Response).**- Nos indicará el % de variación de la ganancia en un determinado ancho de banda.

**Tiempo de recuperación contra sobrecargas (Overload Recovery Time).**- Si a un amplificador lo sometemos a una sobrecarga de 10 veces el valor final de escala, nos indicará el tiempo que transcurre desde que cesa la sobrecarga hasta que se alcanza el 90% del valor total de escala.

**Linearidad (Linearity).**- Idealmente, un amplificador deberá dar salidas totalmente proporcionales a las señales de entrada. El error de proporcionalidad expresado en % del valor máximo de la señal de salida lo da esta especificación.

**Derivas (Drifts).**- Se entiende por derivas las variaciones de la señal de salida con señal de entrada nula y puede referirse al tiempo y/o temperatura. Las variaciones de la salida por este motivo deben mantenerse en el entorno dado en esta especificación.

**Ruido (Noise).**- El ruido inherente a circuitos electrónicos (agitación térmica) limita el poder de resolución, que no podrá ser mayor que la especificación dada para ruido.

**Modo común de rechazo (Common Mode Rejection).**- Es índice del poder de rechazar señales indeseadas. Se expresa, en dB, como la relación entre el voltaje en modo común (CMV) y la señal que dicho CMV originaría en la entrada.

$$CMR (dB) = 20 \log \frac{CMV}{IS}$$

**Sensibilidad (Sensitivity).**- Relaciona los niveles de la señal de entrada y los máximos de la señal de salida.

**Máxima impedancia del circuito de medida (Maximum Source Impedance).**- Es el límite superior del valor de la impedancia del circuito de medida.

**Impedancia de entrada (Input Impedance).**- Es la medida a la entrada del amplificador.



Impedancia de salida (Output Impedance)..- Es la medida a la salida del amplificador.

Capacidad (Capability).- Máximos valores en tensión y corriente capaces de obtenerse a la salida.

Ajuste Zero Offset.- Indica la capacidad del amplificador de obtener una salida nula con las entradas conectadas a un circuito de impedancia cero.

Mínima impedancia de carga (Minimum Load Impedance).- Mínima carga que debe conectarse a la salida del amplificador para obtener la máxima salida.

Como conclusión, diremos que las especificaciones del amplificador deberán cumplir, como mínimo, las propias exigidas al sistema en conjunto. Características superiores sólo producirían un encarecimiento innecesario.

## E Registadores

El registrador es el instrumento que recibe las informaciones transmitidas por los captadores a través de los módulos intermedios para ser grabadas de forma que permitan el cálculo ó procesamiento de datos.

La elección del registrador, al igual que los demás componentes del sistema, estará condicionada por el parámetro a medir.

Si los fenómenos a registrar son de muy bajas frecuencias un registrador potenciométrico será suficiente. Por el contrario, si las frecuencias son de algunos hercios, tendremos que utilizar un registrador oscilográfico de haz luminoso, microfilm, placas osciloscópicas ó cinta magnética. En general, varios serán los factores que intervendrán en la elección y convendrá considerar:

Fidelidad, ó sea, distorsión que experimenta la señal en la grabación.

Valor mínimo de señal que puede ser grabado y posteriormente interpretado dentro de los límites de exactitud y precisión exigidos en la medida.

Banda de frecuencias con respuesta plana.

Número de canales simultáneos de registro.

Tratamiento posterior de la información.

En medidas dinámicas son muy utilizados los registradores oscilográficos de haz luminoso y los registradores magnéticos de cinta.

Registradores oscilográficos de haz luminoso.

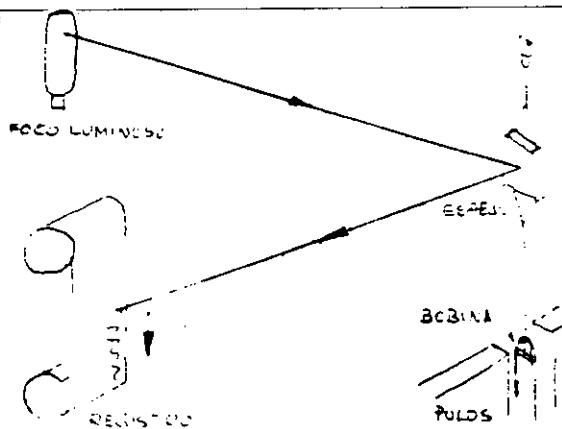
La señal eléctrica procedente del captador excita un galvanómetro que refleja el haz procedente de una fuente luminosa capaz de impresionar un papel fotosensible, grabando en forma analógica la magnitud física objeto de la medida.

Cuatro son los elementos fundamentales de un oscilógrafo: mecanismo de transporte de papel, fuente luminosa de alta intensidad, sistema óptico y galvanómetros. El mecanismo de transporte de papel debe permitir varias velocidades de registro y asegurar la constancia de cada una de ellas. Una de las limitaciones de registrar fenómenos de frecuencias elevadas la impondrá la capacidad de transporte del papel para conseguir la velocidad adecuada que permita una grabación legible, con un consumo mínimo de papel.

La fuente luminosa está también íntimamente ligada a la frecuencia de los fenómenos a registrar y se comprende que, para frecuencias elevadas, el tiempo de exposición del haz luminoso sobre el papel será muy breve, de ahí que la intensidad del mismo tendrá que ser grande. Se utilizan focos de lámparas de tungsteno, arco, halógenos vapor de mercurio, etc. El límite está en frecuencias de unos 25 KHz.

El sistema óptico de su oscilógrafo está formado por una serie de espejos y lentes que conducen el haz luminoso hasta el papel fotosensible, consiguiendo que la grabación sea legible. La calidad de sus componentes, su facilidad de ajuste, así como la precisión de su montaje, serán el índice de la bondad de este sistema.

El galvanómetro es el elemento fundamental de un registrador y su misión es convertir una determinada energía eléctrica en movimiento de rotación.



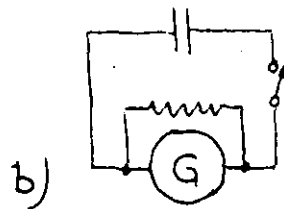
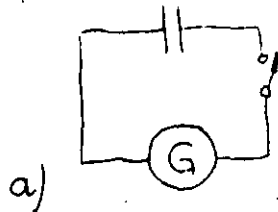
Los galvanómetros tipo D'Arsonval son los más utilizados y están constituidos por una pequeña bobina con una suspensión torsional - sometida a un campo magnético constante; la suspensión es portadora de un espejo que recibe un haz de luz y lo refleja sobre papel fotosensible; el paso de una corriente por la bobina crea un campo electromagnético, cuya resultante con el campo magnético del imán permanente originará el giro de la bobina y, por tanto, el del espejo de la suspensión.

El valor  $T$  del par de torsión de la suspensión tiene por valor  $T = NBi \cdot a \cdot \cos \phi$  siendo:

- $N$  = Número de espiras
- $B$  = Densidad de flujo
- $i$  = Corriente en la bobina
- $a$  = Ancho de la bobina
- $\phi$  = Angulo de deflexión

La deflexión del haz luminoso es proporcional al número de espiras de la bobina e inversamente proporcional a la constante de torsión  $K$  de la suspensión; un incremento del número de espiras y un decrecimiento de la constante  $K$ , aumentará la sensibilidad, pero también el periodo de la oscilación, disminuyendo, por tanto, la frecuencia natural. De aquí se deduce que un galvanómetro con amplia respuesta en frecuencia implicará sacrificio en la sensibilidad.

Un galvanómetro balístico se usa para medir la cantidad de carga desplazada por una corriente de corta duración. Supongamos (fig. a) que se cierra el interruptor e inmediatamente se abre, por  $G$  circulará una corriente de descarga que origina un giro de la suspensión. Este giro de la bobina en un campo magnético induce una f.e.m. pero, como el circuito está abierto no circula corriente por  $G$  y éste oscila indefinidamente existiendo



como único amortiguamiento, la fricción de la suspensión.

En la (fig. b) la corriente debida a la f.e.m., inducida por el giro, se cierra por el shunt y esta corriente origina un par de torsión que se opone al movimiento producido por la descarga del condensador. El valor de la resistencia shunt limita el valor de la corriente antagonista, existiendo un valor para el -

cual G retorna a cero sin entrar en oscilación. Este valor de shunt se denomina resistencia externa crítica de amortiguamiento (Critical External Damping Resistance, CSDR).

Galvanómetros utilizados para frecuencias bajas necesitan el amortiguamiento indicado en el párrafo anterior. Por el contrario, para altas frecuencias el amortiguamiento se consigue introduciendo la bobina en un tubo capilar con un fluido (Silicona).

#### Terminología de galvanómetros

**Frecuencia natural (Natural Frequency).**- Es la frecuencia a la que un galvanómetro sin amortiguamiento responde con la máxima amplitud.

**Sensibilidad en c.c. sin amortiguamiento (Undamped d-c- Sensitivity).**  
Deflexión por unidad de corriente del punto luminoso sobre un plano situado perpendicularmente a un brazo óptico determinado.

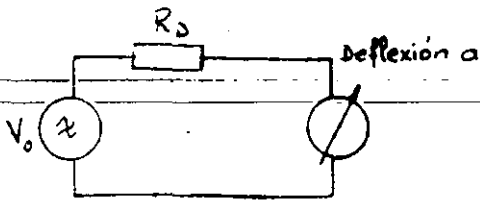
**Sensibilidad en tensión (Voltage Sensitivity).**- Relación de la deflexión con un determinado brazo óptico a la d.d.p. - aplicada al circuito del galvanómetro, teniendo éste una resistencia interna equivalente a la resistencia de amortiguamiento.

Ejemplos

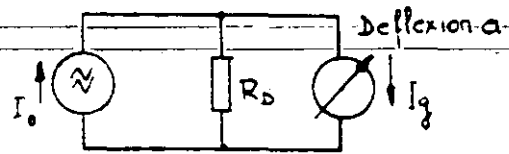
$$\text{Sensibilidad de corriente} = \frac{a}{I_0}$$

$$\text{Sensibilidad de corriente sin amortiguamiento} = \frac{a}{I_g}$$

$$\text{Sensibilidad de tensión} = \frac{a}{V_0}$$



CIRCUITO DE TENSION



CIRCUITO DE CORRIENTE

Resistencia de amortiguamiento (Damped Resistance).- Valor de resistencia requerido para el 0,64 del amortiguamiento crítico.

Desequilibrio (Galvanometer Unbalance).- Máxima deflexión que se produce en un galvanómetro al someterse a una aceleración de 1 g. en cualquier plano.

Linealidad (Linearity).- Grado de concurrencia entre una posición del punto luminoso y valor teórico dividido por deflexión específica al valor total de escala, expresado en %.

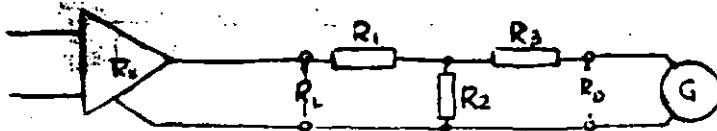
Error tangencial (Tangential Error).- Error causado al registrar en una superficie plana, en vez de una circular de radio igual al brazo óptico.

Respuesta en frecuencia (Frequency Response).- Frecuencia a la cual la respuesta es plana.

Corriente de seguridad (Safe Current).- Máxima corriente que puede pasar permanentemente por el galvanómetro sin dañarlo.

Resistencia interna (Internal Resistance).- Resistencia interna de la suspensión y bobina media con corriente continua.

Cálculo de redes de amortiguamiento.



Al conectar un galvanómetro a un amplificador ó circuito de medida se presenta el problema de acoplamiento de impedancias, ya que el amplificador tendrá un valor óptimo  $R_L$  y, a su vez, para un amortiguamiento determinado, el galvanómetro requerirá una cierta  $R_D$ . En todos los galvanómetros CEC el valor  $R_D$  indicado en sus especificaciones se refiere al 64% de su amortiguamiento crítico, equivalente a una respuesta plana hasta el 60% de su frecuencia natural.

Fijándonos en el esquema, siempre habrá unos valores  $R_1$  -  $R_2$  -  $R_3$ , que permitan un acoplo y las ecuaciones que establecen dichos valores son:

$$R_2 = K (R_g + R_D) \left[ \frac{1}{1 - K^2 (R_g + R_D) / (R_L + R_S)} \right]$$

$$R_3 = \frac{(1-K)}{K} R_2 - R_g$$

$$R = SD/I_o$$

Donde

$R_L$  = Optima impedancia de carga para el amplificador ( )

$R_S$  = Resistencia de salida del amplificador.

$R_D$  = Resistencia de amortiguamiento requerida por el galvanómetro.

$S$  = Sensibilidad del galvanómetro (mA/cm).

$R_g$  = Resistencia interna del galvanómetro

$D$  = Deflexión deseada (cm).

$I_o$  = Corriente de salida del amplificador para el total de escala.

$K$  = Constante.

En galvanómetros amortiguados electromagnéticamente, el valor  $h$  = amortiguamiento total, es la suma de dos valores, uno constante, (amortiguamiento viscoso =  $h_v$ ) y otro variable (amortiguamiento magnético =  $h_m$ ). Las especificaciones CEC indican estos valores para cada tipo. En ellos se cumple:

$$h = h_m + h_v$$

$$\frac{h_{m1}}{h_{m2}} = \frac{R_{D1} + R_g}{R_{D2} + R_g}$$

$$R_{D2} = \frac{h_m (R_{D1} + R_g) - h_{m2} R_g}{h_{m2}}$$

Donde

$h_{m1}$  = Componente magnética de amortiguamiento para el 64% de amortiguamiento crítico.

$h_{m2}$  = Componente magnética de amortiguamiento para el nuevo amortiguamiento deseado.

$R_{D1}$  = Resistencia del amortiguamiento (64%)

$R_{D2}$  = Nueva resistencia de amortiguamiento.

Eligiendo un determinado valor de  $h$ , (CEC incluye las curvas de respuesta de un galvanómetro para diversos  $h$ ), podremos uti

lizar los galvanómetros como verdaderos filtros.

## F REGISTRADORES ANALÓGICOS DE CINTA MAGNÉTICA

Hace aproximadamente 30 años, Marvin Camras presentó al Navy's Bureau of Ships un instrumento que podría ser utilizado por la industria naval. Era el primer registrador en cinta magnética basado en los mismos principios que hoy se siguen utilizando.

### Consideraciones teóricas

Una cinta de material ferro-magnético es el soporte de este registro. La señal eléctrica de entrada se aplica a las bobinas del circuito magnético de registro por el que pasa la cinta, el cual es sometido a una inducción proporcional al valor de entrada.

La inducción remanente forma el dato memorizado en la cinta que, al pasar por un circuito de lectura crea, por variación del flujo, una f.e.m. inducida.

### Ventajas del registro magnético

Veamos primero las ventajas del registro en cinta magnética respecto a otros sistemas tradicionales, principalmente gráficos, que han hecho esta técnica indispensable en ciertos campos de aplicación y una de las más utilizadas y de más posibilidades.

1º) Permite registrar un vasto campo de frecuencias, desde c.c. hasta varios MHz.

2º) Un amplio rango dinámico ó campo de medida superior a 50 dB. Se conoce por campo de medida la razón, medida generalmente en dB, entre la máxima señal medible sin distorsión ó señal fondo de escala y la mínima señal distinguible del ruido. En otros términos, es una relación señal/ruido referida al valor fondo de escala.

Considerando la señal a medir, un campo de medida superior a 50 dB indica una resolución del orden del 0,3% del valor máximo medible.

3º) En caso de sobrecarga, los posibles desperfectos son mínimos si los comparamos con los que se pueden suceder a galvanómetros ó otros sistemas mecánicos.

47) La información se recoge y reproduce en su forma eléctrica. Ello permite utilizar el registrador, no solo como instrumento de medida sino también para recrear el fenómeno original, utilizando en su salida un transductor inverso al utilizado en la entrada. Esta capacidad única le hace insustituible en experiencias simuladas.

La memorización de la señal en su forma eléctrica posibilita los trabajos de adquisición de datos en el laboratorio cuando las condiciones de medida no permiten hacerlo in situ.

- 52) La cinta magnética puede borrarse y utilizarse de nuevo, lo que representa una gran economía frente a otros métodos.
- 62) El fenómeno registrado puede reproducirse miles de veces, lo que asegura la obtención de la máxima información para el análisis de datos.
- 72) La densidad de información obtenible en un registrador de cinta magnética no es posible con otros métodos. Cientos de canales pueden registrarse mediante técnicas de multiplexing.
- 82) Otra característica, y no la menos importante, es su facilidad para variar la base de tiempo, reproduciendo el fenómeno a distinta velocidad de la del registro.

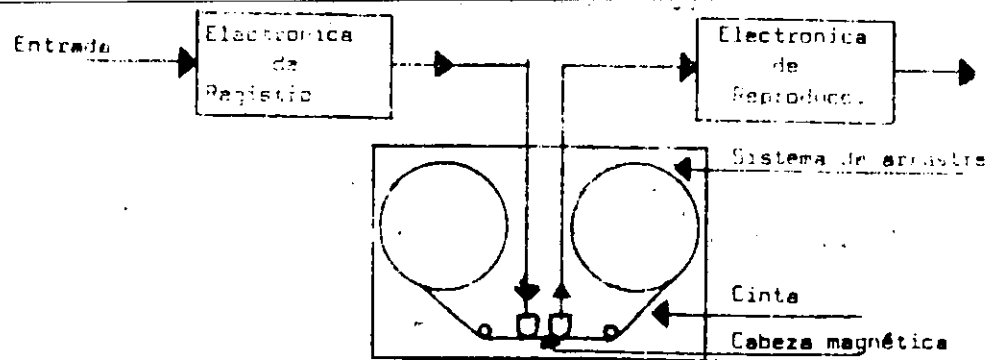
#### Descripción de un registrador magnético

Con objeto de conocer alguno de los principios del diseño de estos registradores, pensados para utilización instrumental, estableceremos cuatro grupos básicos en su construcción:

- 12) Electrónica de registro y reproducción, que codifica la señal, preparándola para su adecuada para registro óptimo y la descodifica para su reproducción en su forma eléctrica original.
- 22) Cabezas magnéticas que durante el registro convierten la señal eléctrica en diversos estados de magnetización de la cinta y durante la reproducción realiza el proceso inverso.
- 32) Sistemas de arrastre cuya función es mover la cinta con la máxima suavidad y a velocidad constante. La precisión de este movimiento condiciona grandemente la calidad y coste del registrador.
- 42) Cinta magnética constituida por un soporte delgado, magnéticamente neutro, (plástico, poliéster, generalmente) lo más resistente posi-

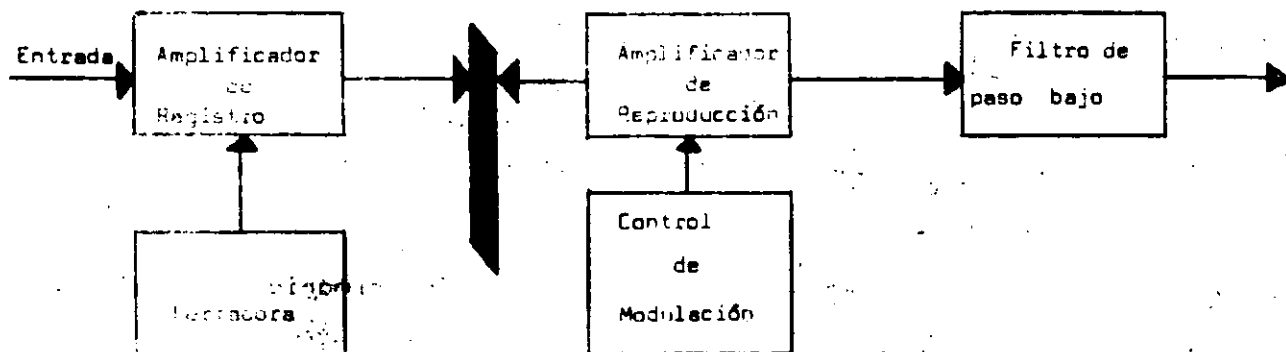


ble a la tracción mecánica sobre la que se ha depositado una suspensión de óxido férrico.



### Sistema de registro en Modulación de frecuencia

Para compensar los inconvenientes implícitos del registro directo, se utiliza la modulación de la señal en frecuencia y así la inestabilidad de amplitud no produce trastornos en cuando que la información va contenida en la frecuencia. La imposibilidad de registrar señales de frecuencias muy bajas no existe, ya que señales en continua son, en realidad, representadas por frecuencias más ó menos altas. En todo sistema FM, el demodulador debe ir seguido por un filtro pasabajo, cuya frecuencia de corte debe ser cerca de 1/5 de la portadora.



La técnica FM lleva la señal a través de un amplificador de c.c. a un oscilador controlado por voltaje. La amplitud de la señal se convierte así en una desviación de frecuencia y la frecuencia de la señal en una velocidad de desviación. Esta portadora de frecuencia ondulada se registra en la saturación. El amplificador de reproducción demodula y filtra la señal para recoger el dato.

Una primera desventaja, inmediatamente observable, comparando los diagramas bloque, es su más compleja electrónica. Asimismo, el sistema de transporte debe ser más perfeccionado y preciso, ya que si la velocidad no es rigurosamente constante, se traduce, no en un

do. Igualmente, la respuesta de frecuencia es inferior que en el registro directo.

Sus ventajas más destacables son:

- a) Posibilidad de registrar señales en continua.
- b) Insensibilidad a las variaciones de amplitud, así como al ruido originado en la cinta. La relación señal/ruido es superior en algunas decenas de dB a la obtenible en el sistema directo.

### Especificaciones de un registrador magnético

#### Respuesta en frecuencia

Viene determinada por la longitud del entrehierro de las cabezas reproductoras, la velocidad de transporte y el método de registro.

El límite superior de frecuencia lo alcanza cuando la longitud de onda registrada (velocidad cinta/frecuencia) equivale al entrehierro. Los registradores de instrumentación actuales operan a velocidades comprendidas entre 1 7/8 y 240 in/rec. Las versiones modernas pueden establecerse en dos categorías de bandas intermedia y de bandas anchas.

#### Relación señal-ruido

Es una indicación del margen dinámico de señales de entrada que pueden registrarse, reproducirse y separarse del ruido del sistema.

Se expresa en dB y en una función primaria de la electrónica de reproducción y del ruido de la cinta.

#### Distorsión armónica

Es la medida de la no linealidad del sistema. Se expresa como porcentaje de uno ó todos los armónicos respecto a la frecuencia fundamental sinusoidal.

#### Flutter

En los registradores de cinta de instrumentación se considera flutter como cualquier forma de variación de velocidad superior