

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR – MATRIZ  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**TESIS DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON  
MENCION EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO  
CALIDAD INEN PARA PRODUCTOS DE GRIFERÍA**

**ING. SILVIA GRACE GAVILANES BARRERA**

**DIRECTOR: ING. SANTIAGO LÓPEZ CRESPO, MBA.**

**QUITO, 2015**

**DIRECTOR:**

Ing. Santiago López Crespo, MBA.

**INFORMANTES:**

Ing. Rodrigo Saltos Mosquera, MBA.

Ing. Mariano Merchán Fossati, MBA.

## **DEDICATORIA**

A mi amado esposo Manolo, a mi pequeño Juan Diego y a mi mami Nelia que siempre me han apoyado, han estado conmigo, y me impulsaron a terminar mi tesis.

Los amo infinitamente.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por todas las bendiciones; a mi Manolo, quien es mi inspiración, ha llenado mi vida de felicidad, en estos meses me ha apoyado con mi Juan Diego en sus tareas y deberes escolares y al inicio de este 2015 me ha cuidado con mucho esmero y dedicación después de la operación.

A mí misma por haber decidido que no era tarde para culminar mi tesis, y porque sé que lo que me proponga hacer lo puedo lograr.

A mi director de tesis por su apoyo

A todas las personas que han colaborado en la realización de este trabajo investigativo y en la culminación de este reto académico.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Dimensión temática .....	3
1.1.2 Dimensión espacial .....	3
1.1.3 Dimensión temporal .....	3
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Relevancia social.....	3
1.2.2 Relevancia académica.....	4
1.2.3 Relevancia personal.....	4
<b>1.3 Problema.....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Planteamiento del problema .....	5
1.3.2 Formulación del problema.....	6
1.3.3 Sistematización del problema .....	6
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>6</b>
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos .....	7
<b>1.5 Hipótesis de trabajo.....</b>	<b>7</b>
<b>1.6 Metodología de investigación.....</b>	<b>7</b>
1.6.1 Marco metodológico .....	7
1.6.2 Técnicas y herramientas .....	8
1.6.3 Fuentes.....	8
1.6.4 Universo y determinación de la muestra .....	9
1.6.5 Recursos .....	9
1.6.6 Procedimiento Metodológico .....	10
<b>2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Concepto de calidad.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Control de calidad moderno .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Normalización .....</b>	<b>14</b>
2.3.1 Reseña Histórica .....	15
2.3.2 La Organización Internacional de Normalización ISO.....	16
2.3.2.1 Clases de Miembros de la ISO .....	17
2.3.2.2 Funciones y Objetivos de la ISO .....	17
<b>2.4 Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN .....</b>	<b>18</b>
2.4.1 Sistema Ecuatoriano de la Calidad .....	18
<b>2.5 Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 142 "Llaves o válvulas de uso domiciliario" .....</b>	<b>19</b>
2.5.1 Objeto .....	20
2.5.2 Campo de Aplicación.....	20
2.5.3 Definiciones .....	20

2.5.4	Clasificación .....	21
2.5.5	Requisitos del Producto.....	21
2.5.6	Requisitos de Rotulado.....	21
2.5.7	Ensayos para Evaluar la Conformidad .....	21
2.5.8	Muestreo.....	21
2.5.9	Documentos normativos de referencia.....	21
2.5.10	Procedimiento para la evaluación de la conformidad.....	22
2.5.10.1	Certificado de Conformidad de Producto .....	22
2.5.10.2	Esquemas de Certificado de Conformidad de Producto .....	23
2.5.10.2.1	<i>Certificado de conformidad de producto según el Esquema de Certificación 1b</i> .....	23
2.5.10.2.2	<i>Certificado de conformidad de producto según el Esquema de Certificación 5</i> .....	23
2.5.10.2.3	<i>Certificado de Conformidad de Primera Parte</i> .....	24
2.5.10.2.4	<i>Productos de fabricación nacional que cuenten con Sello de Calidad INEN o Certificado de Conformidad INEN Esquema 5</i> .....	25
2.5.11	Vigencia.....	25
<b>2.6</b>	<b>Certificados de conformidad INEN: Sello de Calidad y Esquema 525</b>	
2.6.1	Certificado de conformidad con Sello de Calidad INEN.....	26
2.6.2	Certificado de Conformidad INEN Esquema 5 .....	28
2.6.3	Solicitud para la obtención del “certificado de conformidad INEN esquema 5”o “Sello de Calidad INEN” .....	31
<b>2.7</b>	<b>Normas aplicables de grifería para Sello de Calidad INEN.....</b>	<b>35</b>
2.7.1	NTE INEN 965. Grifería.Llaves.Terminología.Clasificación .....	36
2.7.2	NTE INEN 966. Grifería.Llaves.Muestreo .....	38
2.7.2.1	Definiciones .....	39
2.7.2.2	Inspección.....	40
2.7.2.3	Clasificación de defectos.....	40
2.7.2.4	Plan de muestreo .....	40
2.7.3	NTE INEN 967. Grifería.Llaves.Métodos de Ensayo .....	47
2.7.4	NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos .....	48
2.7.4.1	Requisitos de diseño .....	48
2.7.4.1.2	<i>Llaves</i> .....	48
2.7.4.1.2.1	<i>Presión de suministro</i> .....	48
2.7.4.1.2.2	<i>Temperaturas de suministro</i> .....	49
2.7.4.1.2.3	<i>Empaques de cierre o asientos</i> .....	49
2.7.4.1.3	<i>Mantenimiento</i> .....	49
2.7.4.1.4	<i>Instalación</i> .....	50
2.7.4.1.5	<i>Conexiones roscadas</i> .....	50
2.7.4.1.6	<i>Conexiones que no sean conexiones roscadas</i> .....	52
2.7.4.1.7	<i>Diseños accesibles</i> .....	53
2.7.4.1.8	<i>Placas de cobertura y rosetas</i> .....	54
2.7.4.1.9	<i>Toxicidad y contenido de plomo</i> .....	54
2.7.4.1.10	<i>Llaves que incorporan características eléctricas</i> .....	55
2.7.4.1.11	<i>Materiales</i> .....	56
2.7.4.1.12	<i>Control automático de temperatura de válvula de compensación</i> .....	56
2.7.4.1.13	<i>Conectores flexibles de agua</i> .....	57
2.7.4.2	Requisitos de rendimiento .....	57
2.7.4.3	Inspección.....	58
2.7.4.4	Rotulado .....	58
2.7.4.5	Embalaje.....	59
<b>2.8</b>	<b>Lista de verificación para evaluación de la conformidad de acuerdo a norma NTE INEN 968 .....</b>	<b>59</b>
<b>2.9</b>	<b>Grupos para muestreo de producto.....</b>	<b>65</b>

<b>3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>66</b>
<b>3.1 Métodos de verificación de requerimientos de diseño NTE INEN 968 .....</b>	<b>66</b>
3.1.1 Presión de suministro .....	66
3.1.2 Temperaturas de suministro.....	66
3.1.3 Empaques de cierre o asientos.....	66
3.1.4 Mantenimiento.....	67
3.1.5 Instalación .....	67
3.1.6 Conexiones Roscadas.....	67
3.1.7 Conexiones que no sean conexiones roscadas.....	67
3.1.8 Diseños Accesibles.....	67
3.1.9 Placas de Cobertura y rosetas .....	68
3.1.10 Toxicidad y contenido de plomo.....	68
3.1.11 Llaves que incorporan características eléctricas .....	68
3.1.12 Materiales .....	68
3.1.13 Control automático de temperatura de válvula de compensación .....	69
3.1.14 Conectores flexibles de agua.....	69
<b>3.2 Métodos de verificación de requerimientos de rendimiento NTE INEN 968.....</b>	<b>69</b>
3.2.1 Ensayo de Presión Hidráulica.....	69
3.2.1.1 Resumen .....	69
3.2.1.2 Equipo .....	69
3.2.1.3 Muestras .....	70
3.2.1.4 Seguridad.....	70
3.2.1.5 Requisitos.....	70
3.2.1.6 Procedimiento.....	70
3.2.1.6.1 Procedimiento con la válvula cerrada .....	70
3.2.1.6.2 Procedimiento con las salidas bloqueadas .....	71
3.2.1.7 Resultados .....	73
3.2.2 Ensayo de Presión de Estallido.....	73
3.2.2.1 Resumen .....	73
3.2.2.2 Equipo .....	74
3.2.2.3 Muestras .....	74
3.2.2.4 Seguridad.....	74
3.2.2.5 Requisitos.....	74
3.2.2.5.1 Llaves terminales - llaves con descarga atmosférica.....	74
3.2.2.5.2 Llaves de paso.....	74
3.2.2.5.3 Ensamblajes con manguera .....	75
3.2.2.6 Resultados .....	75
3.2.3 Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo).....	75
3.2.3.1 Resumen .....	75
3.2.3.2 Equipo .....	76
3.2.3.3 Muestras .....	76
3.2.3.4 Seguridad.....	76
3.2.3.5 Requisitos.....	76
3.2.3.6 Procedimiento.....	78
3.2.3.7 Resultados .....	79
3.2.4 Ensayos de resistencia a la carga de instalación .....	80
3.2.4.1 Ensayo de resistencia al doblado.....	80
3.2.4.1.1 Resumen .....	80
3.2.4.1.2 Equipo .....	80
3.2.4.1.3 Muestras.....	80
3.2.4.1.4 Seguridad .....	80

3.2.4.1.5	Requisitos .....	80
3.2.4.1.6	Procedimiento .....	82
3.2.4.1.7	Resultados .....	82
3.2.4.2	Ensayo de resistencia del roscado a la torsión.....	82
3.2.4.2.1	Para Llaves Metálicas con Rosca NPT.....	82
3.2.4.2.1.1	Resumen .....	82
3.2.4.2.1.2	Equipo.....	82
3.2.4.2.1.3	Muestras.....	83
3.2.4.2.1.4	Seguridad.....	83
3.2.4.2.1.5	Procedimiento.....	83
3.2.4.2.1.6	Resultados.....	84
3.2.4.2.2	Para conexiones destinadas a sellar agua con empaque (Roscas NPS ó G) .....	84
3.2.4.2.2.1	Resumen .....	84
3.2.4.2.2.2	Procedimiento.....	85
3.2.4.2.2.3	Resultados.....	85
<b>3.2.5</b>	<b>Ensayo de vida útil (duración)</b> .....	<b>85</b>
3.2.5.1	Ensayo de ciclo de vida válvulas de acción rotatoria .....	85
3.2.5.1.1	Resumen .....	85
3.2.5.1.2	Equipo .....	87
3.2.5.1.3	Muestras.....	87
3.2.5.1.4	Seguridad .....	87
3.2.5.1.5	Requisitos .....	87
3.2.5.1.6	Procedimiento .....	88
3.2.5.1.7	Resultados .....	89
3.2.5.2	Ensayo de ciclo de vida: Válvulas de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas.....	90
3.2.5.2.1	Resumen .....	90
3.2.5.2.2	Equipo .....	90
3.2.5.2.3	Muestras.....	91
3.2.5.2.4	Seguridad .....	91
3.2.5.2.5	Requisitos .....	91
3.2.5.2.6	Procedimiento .....	91
3.2.5.2.6.7	Resultados .....	96
3.2.5.3	Ensayo de ciclo de vida: Llaves de medición y de cierre automático.....	96
3.2.5.3.1	Resumen .....	96
3.2.5.3.2	Equipo .....	97
3.2.5.3.3	Muestras.....	98
3.2.5.3.4	Seguridad .....	98
3.2.5.3.5	Requisitos .....	98
3.2.5.3.6	Procedimiento .....	98
3.2.5.3.7	Resultados .....	100
3.2.5.4	Ensayo de ciclo de vida: Picos móviles.....	101
3.2.5.4.1	Resumen .....	101
3.2.5.4.2	Equipo .....	102
3.2.5.4.3	Muestras.....	102
3.2.5.4.4	Seguridad .....	102
3.2.5.4.5	Requisitos .....	102
3.2.5.4.7	Resultado.....	105
3.2.5.5	Ensayo de ciclo de vida: varios tipos de accesorios de llaves .....	105
3.2.5.5.1	Resumen .....	105
3.2.5.5.2	Equipo .....	106
3.2.5.5.3	Muestras.....	106
3.2.5.5.4	Seguridad .....	106
3.2.5.5.5	Requisitos .....	107
3.2.5.5.6	Procedimiento .....	107
3.2.5.5.7	Resultados .....	112

3.2.5.5 Ensayo de ciclo de vida: mangueras de ducha, mangueras de picos extraíbles y mangueras rociadoras laterales en la cicladora.....	112
3.2.5.5.1 <i>Resumen</i> .....	112
3.2.5.5.2 <i>Equipo</i> .....	112
3.2.5.5.3 <i>Muestras</i> .....	112
3.2.5.5.4 <i>Seguridad</i> .....	112
3.2.5.5.5 <i>Procedimiento</i> .....	113
3.2.5.5.6 <i>Resultado</i> .....	116
<b>3.2.6 Ensayos de resistencia a la carga de uso</b> .....	116
3.2.6.1 Ensayo en la posición fija de funcionamiento.....	116
3.2.6.1.1 <i>Resumen</i> .....	116
3.2.6.1.2 <i>Equipo</i> .....	116
3.2.6.1.3 <i>Muestra</i> .....	116
3.2.6.1.4 <i>Seguridad</i> .....	116
3.2.6.1.5 <i>Procedimiento</i> .....	117
3.2.6.1.6 <i>Resultados</i> .....	117
3.2.6.2 Ensayo de seguridad de la manija .....	117
3.2.6.2.1 <i>Resumen</i> .....	117
3.2.6.2.2 <i>Equipo</i> .....	117
3.2.6.2.3 <i>Muestras</i> .....	118
3.2.6.2.4 <i>Seguridad</i> .....	118
3.2.6.2.5 <i>Procedimiento</i> .....	118
3.2.6.2.5.1 <i>Procedimiento de seguridad de la manija</i> .....	118
3.2.6.2.5.2 <i>Procedimiento de carga axial</i> .....	119
3.2.6.2.6 <i>Resultados</i> .....	120
3.2.6.3 Ensayo de resistencia de picos móviles .....	120
3.2.6.3.1 <i>Resumen</i> .....	120
3.2.6.3.2 <i>Equipo</i> .....	120
3.2.6.3.3 <i>Muestra</i> .....	121
3.2.6.3.4 <i>Seguridad</i> .....	121
3.2.6.3.5 <i>Requisitos</i> .....	121
3.2.6.3.6 <i>Procedimiento</i> .....	121
3.2.6.3.7 <i>Resultado</i> .....	121
<b>3.2.7 Ensayos de recubrimientos</b> .....	122
3.2.7.1 Ensayo de corrosión (todos los sustratos y recubrimientos) (ASTM B368, CASS): .....	122
3.2.7.1.1 <i>Resumen</i> .....	122
3.2.7.1.2 <i>Equipo</i> .....	122
3.2.7.1.3 <i>Reactivos</i> .....	122
3.2.7.1.4 <i>Muestras</i> .....	123
3.2.7.1.5 <i>Seguridad</i> .....	123
3.2.7.1.6 <i>Procedimiento</i> .....	123
3.2.7.1.7 <i>Resultados</i> .....	123
3.2.7.2 Ensayo de Adhesión .....	124
3.2.7.2.1 <i>Recubrimientos electro depositados y PVD sobre metales – método de la cinta adhesiva</i> .....	124
3.2.7.2.1.1 <i>Resumen</i> .....	124
3.2.7.2.1.2 <i>Equipo</i> .....	124
3.2.7.2.1.3 <i>Muestras</i> .....	125
3.2.7.2.1.4 <i>Seguridad</i> .....	125
3.2.7.2.1.5 <i>Procedimiento</i> .....	125
3.2.7.2.1.7 <i>Resultado</i> .....	127
3.2.7.2.2 <i>Recubrimientos electro depositados y PVD sobre plásticos – Ensayo de ciclo térmico</i> .....	127
3.2.7.2.2.1 <i>Resumen</i> .....	127
3.2.7.2.2.2 <i>Equipos</i> .....	127
3.2.7.2.2.3 <i>Muestras</i> .....	127

3.2.7.2.2.4 Seguridad.....	128
3.2.7.2.2.5 Procedimiento.....	128
3.2.7.2.2.6 Resultado.....	131
3.2.7.2.3 <i>Recubrimientos orgánicos</i> .....	132
3.2.7.2.3.1 Resumen.....	132
3.2.7.2.3.2 Equipo.....	132
3.2.7.2.3.3 Muestras.....	132
3.2.7.2.3.4 Seguridad.....	133
3.2.7.2.3.5 Procedimiento.....	133
3.2.7.2.3.6 Resultado.....	135
3.2.7.3 Ensayo de recubrimientos orgánicos decorativos.....	136
3.2.7.3.1 <i>Resumen</i> .....	136
3.2.7.3.2 <i>Equipo</i> .....	136
3.2.7.3.4 <i>Muestras</i> .....	137
3.2.7.3.5 <i>Seguridad</i> .....	137
3.2.7.3.6 <i>Procedimiento</i> .....	137
3.2.7.3.6.1 Degradación por agua.....	137
3.2.7.3.6.2 Efecto del jabón y limpiadores.....	139
3.2.7.3.7 <i>Resultados</i> .....	140
<b>3.3 Resumen de equipos de laboratorio que necesitan calibración ..</b>	<b>140</b>
<b>4 EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD Y SELLO DE CALIDAD .....</b>	<b>143</b>
<b>4.1 Evaluación de las muestra en auditorías de seguimiento .....</b>	<b>143</b>
4.1.1 Grupo 1: Grifería para uso en Cocina.....	144
4.1.2 Grupo 2: Grifería para uso en Lavabos.....	149
4.1.3 Grupo 2: Grifería para uso en duchas.....	155
4.1.4 Grupo 4: Grifería tipo llaves de paso, de manguera y pico, este grupo se llama bronceería	161
<b>4.2 Análisis de datos.....</b>	<b>166</b>
<b>4.3 Tratamiento de no conformidades.....</b>	<b>168</b>
4.3.1 <b>Caso: llave para uso en cocina, código A1</b> .....	168
4.3.1.1 Descripción de la no conformidad.....	168
4.3.1.2 Acciones inmediatas.....	169
4.3.1.3 Investigación de las causas.....	169
4.3.1.4 Acciones correctivas propuestas.....	169
4.3.1.5 Acciones correctivas realizadas.....	170
4.3.1.6 Eficacia de la acción tomada.....	170
4.3.2 <b>Caso: llave de paso, código H1</b> .....	170
4.3.2.1 Descripción de la no conformidad.....	171
4.3.2.2 Acciones inmediatas.....	171
4.3.2.3 Investigación de las causas.....	171
4.3.2.4 Acciones correctivas propuestas.....	172
4.3.2.5 Acciones correctivas realizadas.....	173
4.3.2.6 Eficacia de la acción tomada.....	173
<b>4.4 Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 .....</b>	<b>173</b>
4.4.1 <b>Revisión por la dirección</b> .....	174
4.4.2 <b>Realización del producto</b> .....	175
4.4.3 <b>Auditoría interna</b> .....	176
4.4.4 <b>Seguimiento y medición del producto</b> .....	177
4.4.5 <b>Control del producto no conforme</b> .....	177
4.4.6 <b>Acción correctiva</b> .....	177
4.4.7 <b>Acción preventiva</b> .....	178

<b>4.5 Sello de Calidad INEN</b> .....	<b>178</b>
<b>4.6 Uso de la marca de certificación “SELLO DE CALIDAD INEN”</b>	<b>180</b>
<b>4.7 Condiciones generales para el uso de la marca de certificación “SELLO DE CALIDAD INEN”</b> .....	<b>181</b>
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>183</b>
<b>5.1 Conclusiones</b> .....	<b>183</b>
<b>5.2 Recomendaciones</b> .....	<b>188</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>189</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>192</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>194</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución concepto de calidad .....	13
Tabla 2. Ejemplos de algunos organismos nacionales de normalización .....	16
Tabla 3. Clasificación de defectos .....	41
Tabla 4. Niveles de inspección .....	43
Tabla 5. Plan de muestreo simple e inspección normal con AQL: 2,5 y 4 .....	44
Tabla 6. Plan de muestreo simple e inspección estricta con AQL: 2,5 y 4 .....	45
Tabla 7. Plan de muestreo simple e inspección simplificada con AQL: 2,5 y 4 .....	46
Tabla 8. Dimensiones de placas de cobertura y rosetas para llaves de lavabo y cocina	52
Tabla 9. Composición química del latón .....	55
Tabla 10. Lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería. LLaves. Requisitos .....	60
Tabla 11. Caudal de flujo mínimo y máximo .....	78
Tabla 12. Momentos y fuerza de doblado para llaves plásticas y metálicas .....	81
Tabla 13. Resistencia al torque de las roscas .....	83
Tabla 14. Ciclo de vida válvulas de acción rotatoria .....	87
Tabla 15. Ciclo de vida válvulas de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas .....	91
Tabla 16. Ciclo de vida llaves de medición y cierre automático .....	98
Tabla 17. Ciclo de vida picos móviles .....	102
Tabla 18. Ciclo de vida varios tipos de accesorios de llaves .....	107
Tabla 19. Fuerza y torque para controles operativos tipo transferencias .....	108
Tabla 20. Presiones y temperaturas .....	108
Tabla 21. Presiones y temperaturas .....	115
Tabla 22. Fuerza o torque de cierre para controles operativos .....	119
Tabla 23. Clasificación de la adherencia .....	135
Tabla 24. Lista de equipos que miden la conformidad de los requisitos que necesitan calibración .....	141
Tabla 25. Evaluación de la conformidad llaves de cocina .....	144
Tabla 26. Evaluación de la conformidad llaves de lavabos .....	149

<b>Tabla 27. Evaluación de la conformidad llaves de ducha.....</b>	<b>155</b>
<b>Tabla 28. Evaluación de la conformidad llaves tipo paso.....</b>	<b>161</b>
<b>Tabla 29. Análisis de resultados.....</b>	<b>167</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Sello de Calidad INEN.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2. Certificado de Conformidad INEN (Esquema 5).....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 3. Solicitud para la obtención del certificado de "Conformidad INEN Esquema 5" o "Sello de Calidad INEN" .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 4. Llave de pico .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5. Llave de manguera.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 6. Llave individual.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 7. Llaves de paso.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 8. Llaves mezcladoras .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 9. Dimensiones de placas de cobertura y rosetas para llaves de lavabo y cocina</b>	<b>51</b>
<b>Figura 10. Banco de pruebas de presión y temperatura .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 11. Probadora de presión hidrostática .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 12. Banco de pruebas para medición de caudal de llaves con salida atmosférica .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 13. Banco de pruebas para medición de caudal de llaves sin salida atmosférica .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 14. Esquema de ensayo de resistencia al doblado .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 15. Ensayo de resistencia al roscado en laboratorio .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 16. Ejemplo del ensayo para válvula de acción rotatorio de 90 grados .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 17. Cicladora válvulas de giro.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 18. Recorrido del ensayo para el ciclo de caudal.....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 19. Recorrido del ensayo para el ciclo de temperatura .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 20. Cicladora válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 21. Cicladora de válvulas de mezclado de un control .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 22. Cicladora de llave cierre automático.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 23. Cicladora de llave de medición .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 24. Cicladora de llaves de cocina con picos móviles.....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 25. Ensayo de ciclo de vida para articulaciones de bola de cabeza de ducha, rociadores corporales y ducha manual.....</b>	<b>111</b>

<b>Figura 26. Cicladora de mangueras.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 27. Ensayo de fuerza axial a mangueras .....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 28. Ensayo de doblado de la manguera alrededor de un cilindro .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 29. Procedimiento de seguridad de la manija.....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 30. Procedimiento de carga axial a controles operativos.....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 31. Cámara de niebla salina .....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 32. Aplicación de grilla sobre una probeta .....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 33. Cuadrícula sobre la probeta .....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 34. Aplicación de cinta sobre probeta .....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 35. Retiro de cinta sobre probeta.....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 36. Bandeja con muestras para ensayo .....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 37. Temperatura de congelador .....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 38. Horno .....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 39. Bandeja con muestras en el congelador .....</b>	<b>130</b>
<b>Figura 40. Bandeja con muestras a temperatura ambiente.....</b>	<b>130</b>
<b>Figura 41. Bandeja con muestras en el horno.....</b>	<b>131</b>
<b>Figura 42. Corte en X sobre superficie plana .....</b>	<b>133</b>
<b>Figura 43. Alicación de cinta sobre el corte en X .....</b>	<b>134</b>
<b>Figura 44. Remoción de cinta sobre corte en X.....</b>	<b>134</b>
<b>Figura 45. Inspección de contenido en la cinta .....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 46. Horno .....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 47. Muestras en recipiente con agua destilada .....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 48. Muestras en recipiente con agua destilada en horno.....</b>	<b>139</b>
<b>Figura 49. Inspección de muestras.....</b>	<b>139</b>
<b>Figura 50. Caso: llave para uso en cocina, código A1 .....</b>	<b>168</b>
<b>Figura 51. Caso: Grifería tipo llaves de paso, código H1.....</b>	<b>170</b>
<b>Figura 52. Componentes internos de una llave de paso .....</b>	<b>172</b>
<b>Figura 53. Certificado de Conformidad con Sello de Calidad .....</b>	<b>180</b>

## **ANEXOS**

<b>Anexo A: Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo.....</b>	<b>193</b>
---	------------

## RESUMEN EJECUTIVO

El Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN a través de la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos y el Ministerio de Industrias y Productividad, impulsan a los productos ecuatorianos así como los importadores el cumplimiento de normas técnicas aplicables a su producto. El alcance de los reglamentos técnicos es controlar la calidad y el efecto directo que busca el gobierno nacional es la disminución de las importaciones. Esta medida ofrece oportunidades al productor nacional, de suplir esta demanda con productos nacionales de buena calidad certificados.

Con este requisito el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, ha logrado que las empresas nacionales busquen implementar sistemas de calidad y mejoren sus procesos de producción, entregando al mercado nacional e internacional productos de calidad, beneficiando con esto a los productores y consumidores.

Para los productos de grifería entró en vigencia el RTE INEN 142 para “Llaves o Válvulas de Uso Domiciliario, la demostración de la conformidad es a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5.

El propósito de esta investigación fue el crear una lista de verificación y seguir paso a paso el proceso de obtención del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN, que servirá como guía a empresas fabricantes de grifería ecuatorianas.

Al término de esta investigación la empresa de producción nacional de donde se obtuvo los datos sacó cuatro certificados de conformidad Sello de Calidad INEN, por lo que esta investigación fue teórica y práctica.

**Palabras Claves:** Sello de Calidad INEN, Grifería, Norma NTE INEN 968, RTE INEN 142 "Llaves o válvulas de uso domiciliario".

## INTRODUCCIÓN

Transformar la matriz productiva para alcanzar el Ecuador del buen vivir, a través de la sustitución de importaciones; es una de las premisas del gobierno de Rafael Correa, para lo cual el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN a través de la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos necesarios para precautelar los objetivos relacionados con la seguridad, la salud de la vida humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente y la protección del consumidor contra prácticas engañosas y el Ministerio de Industrias y Productividad buscan impulsar a los productos ecuatorianos así como los importadores el cumplimiento de las normas técnicas aplicables a su producto.

Para la demostración de la conformidad de los productos, los fabricantes nacionales e importadores deberán demostrar su cumplimiento a través de la presentación de Certificado de conformidad como: Esquema 1b, Esquema de Certificación 5 establecido en la Norma ISO/IEC 17067 ó Certificados de Conformidad de Primera Parte, a excepción de los productos de fabricación nacional que cuenten con Sello de Calidad INEN ó Certificado de Conformidad INEN Esquema 5. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.).

La investigación y desarrollo de esta tesis servirá para las empresas fabricantes de grifería en el Ecuador, que deben obtener un Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN para poder comercializar sus productos en el país de conformidad con lo que establece la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.), requisito de cumplimiento obligatorio a partir del 1ro de Enero del 2015, debido a que entra en vigencia el Reglamento Técnico 142 “Llaves o Válvulas de Uso Domiciliario”.

En esta investigación se realiza un compendio de las normas NTE INEN aplicables a productos de grifería que servirán para demostrar su conformidad al cumplimiento de los requisitos de la norma NTE INEN 968, registros que demostrarán al INEN que los productos son fabricados bajo norma y son productos de calidad que llegarán al consumidor final, objetivo que busca el gobierno de substituir las importaciones con productos de fabricación nacional de calidad.

Con el reglamento técnico RTE 142 es obligatorio que todos los productos nacionales como importados demuestren el cumplimiento de los requisitos de la norma NTE INEN 968, las empresas nacionales son certificadas por el INEN, en el caso de los productos importados la misma lista de verificación que se elaboró en esta investigación servirá para ser usada por laboratorios certificados por el SAE Servicio Ecuatoriano de Acreditación para la demostración de la conformidad de los productos importados.

# **1 ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1 Planteamiento del problema**

### **1.1.1 Dimensión temática**

El tema central de la investigación es la calidad, se desarrollará la metodología para implementar el Sello de Calidad INEN en productos de grifería.

### **1.1.2 Dimensión espacial**

La investigación se hará en base a productos de grifería fabricados en el país por una nacional y los requisitos establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.

### **1.1.3 Dimensión temporal**

En la investigación se considerará la información levantada en la empresa de fabricación nacional durante el año 2014, para la obtención del sello de calidad INEN en su producto y su vigencia en los próximos dos años.

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1 Relevancia social**

La investigación y desarrollo de esta tesis servirá para las empresas fabricantes de grifería en el Ecuador, que deben obtener un Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN para poder comercializar sus productos en el país de conformidad con lo que establece la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.), requisito de cumplimiento obligatorio a partir del 1ro de Enero del 2015.

Esta investigación será una guía práctica para cualquier empresa fabricante de grifería en el país, se detallará las normas que debe usar, la documentación que debe ingresar en el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, la elaboración de los documentos como

procedimientos e instructivos que validen sus métodos de ensayo, listado de equipos e instrumentos de medición a tener en sus laboratorios y tratamiento de no conformidades.

Finalmente, este trabajo de investigación servirá como base a los laboratorios de calidad de estas empresas para buscar la designación y posterior acreditación bajo la norma NTE INEN ISO/IEC 17025, norma internacionalmente reconocida para evaluar la competencia técnica de laboratorios de ensayo y calibración, evaluada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana SAE para poder otorgar la conformidad de los productos de grifería a productos importados u ofertar su servicio para evaluar la conformidad a cualquier fabricante local.

### **1.2.2 Relevancia académica**

El desarrollo de esta investigación servirá de fuente de información para cualquier empresa que desee obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN.

Se plasmará conceptos de calidad, como métodos de muestreo, criterios de aceptación y rechazo, tratamientos de no conformidades; que servirán como puntos de partida para el mejoramiento de la calidad en la empresa fabricante.

Estos casos serán fuentes de consulta de problemas reales de calidad que afrontan los fabricantes; casos prácticos de análisis para estudiantes.

### **1.2.3 Relevancia personal**

Compartir y plasmar en este trabajo de investigación, los conocimientos adquiridos y que servirán para el proceso de obtención del sello de calidad INEN para empresas fabricantes de grifería en el Ecuador, debido a:

1. Mi participación en Comités Técnicos en el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, para actualizar las normas de grifería desde el año 2012 hasta la presente,
2. La participación en el Ministerio de Industrias y Productividad para la generación de reglamentos técnicos, y finalmente

3. El diseño, desarrollo e implementación del laboratorio de calidad en una empresa fabricante de grifería, para la obtención del sello de calidad INEN para los productos de fabricación nacional.
4. La obtención de 4 sellos de calidad INEN en Diciembre del 2014 para la empresa de fabricación nacional sobre la cual se basa el estudio

## **1.3 Problema**

### **1.3.1 Planteamiento del problema**

La demostración de la conformidad de los productos para fabricantes nacionales es a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.).

Con este requisito el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, ha logrado que las empresas nacionales busquen implementar sistemas de calidad y mejoren sus procesos de producción, entregando al mercado nacional e internacional productos de calidad, beneficiando con esto a los productores y consumidores.

Las normas INEN son de cumplimiento voluntario, pero los reglamentos que se hacen uniendo varias normas, sí son obligatorios(Diario El Telégrafo, 2014).

Los reglamentos técnicos buscan controlar la calidad, el efecto directo que busca el gobierno nacional es la disminución de las importaciones; se estima que de cada 100 productos que lleguen al Ecuador, el 80% que cumpla con las normas de calidad ingresará, y el 20% no lo hará. Este 20% impactará directamente en la balanza comercial, en especial en la no petrolera(Diario El Telégrafo, 2014).

Esta medida ofrece oportunidades al productor nacional, pues ese 20% o 30% que no ingrese al país, podría ser suplido con productos nacionales de buena calidad certificados por el INEN(Diario El Telégrafo, 2014).

Para las empresas fabricantes de grifería, la obtención del sello de calidad INEN bajo la norma NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos es el primer paso para demostrar la calidad de sus productos.

La vigencia del Proyecto de Reglamento Técnico 142 “Llaves o Válvulas de Uso Domiciliario”, es desde el 1ro de Enero del 2015; este reglamento exige a los productores nacionales la demostración de la conformidad de sus productos a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5 bajo norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos., por lo que es imperativo para el productor nacional de grifería demuestra la conformidad de sus productos para poderlos comercializar.

### **1.3.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el proceso para implementar el sello de calidad INEN en productos de grifería?

### **1.3.3 Sistematización del problema**

¿Cuáles son las normas NTE INEN para evaluar los productos de grifería con Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN?

¿Cuál es el proceso para obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN?

¿Cuáles son los ensayos de estas normas?

¿Cuáles son los equipos necesarios para realizar los ensayos?

¿Cuáles son los instrumentos de medición en el laboratorio para demostrar la conformidad?

¿Qué puntos del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 se evalúan en este proceso?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Desarrollar el proceso para cumplir los requisitos para obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN en productos de grifería.

### **1.4.2 Específicos**

- Identificar las normas de grifería para obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN.
- Establecer el método de muestreo.
- Identificar los métodos de ensayo en las normas.
- Elaborar instructivos de los métodos de ensayo.
- Determinar los equipos para realizar los ensayos en el laboratorio
- Determinar los instrumentos de medición que avalan la conformidad
- Evaluar las muestras para determinar la conformidad del producto.

## **1.5 Hipótesis de trabajo**

La implementación del proceso para cumplir los requisitos del Certificado de Conformidad con Sello Calidad INEN en productos de grifería asegura el cumplimiento de la norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

## **1.6 Metodología de investigación**

### **1.6.1 Marco metodológico**

Este proyecto de tesis se basa en una investigación:

Del tipo teórica porque se desarrollarán los procedimientos de ensayos para demostrar la conformidad de los requisitos de la norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

Del tipo práctica porque estos procedimientos se aplicarán en una producción continua de productos de grifería en una empresa fabricante nacional por un período de seis meses para validar la conformidad de los requisitos, cuyo resultado final será la obtención del sello de calidad INEN en estos productos.

Tiene un enfoque cuantitativo porque son medibles los resultados de los ensayos que validan la conformidad de los productos.

Y el alcance es descriptivo y correlacional porque con el análisis de los datos de validación se puede determinar si la empresa cumple la norma de NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos y puede obtener el sello de calidad INEN.

### **1.6.2 Técnicas y herramientas**

Para la recolección de la información se aplicará los métodos de ensayo de la NTE INEN 967 Grifería.Llaves.Métodos de Ensayo y una técnica de observación sistemática que avale el cumplimiento continuo y permanente de los requisitos del producto.

### **1.6.3 Fuentes**

#### **Fuentes Principales**

La investigación se hará a partir de las normas técnicas del repositorio digital del INEN.

Publicaciones del Registro Oficial Ecuatoriano.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1 Parte 1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1.

Norma ISO/IEC 17067 "Evaluación de la conformidad. Fundamentos de certificación de productos y directrices aplicables a los esquemas de certificación de producto".

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC 17050-1 "Evaluación de la Conformidad-Declaración de la conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos Generales".

Norma técnica de grifería ASME A112.18.1.-2012, Plumbing Supply Fittings.

Normas técnicas ASTM para ensayos.

Datos de la evaluación de la conformidad de los productos.

#### **Fuentes Secundarias**

Se usará artículos; páginas electrónicas del Servicio Nacional de Normalización INEN; páginas electrónicas del Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE; normas de grifería de países como Colombia a través del ICONTEC y Perú INDECOPI.

#### **1.6.4 Universo y determinación de la muestra**

La variedad de los productos de grifería de la empresa de fabricación local sobre la que se basa el estudio es amplia; por lo que se hará, una división de estos productos basados en las características funcionales de los mismos, para establecer los grupos poblacionales.

A cada población de productos se aplicará las definiciones para muestreo de la norma NTE INEN 966. Grifería.Llaves.Muestreo.

Para la inspección de dimensiones y la inspección visual se usará un nivel de inspección I de la NTE INEN-ISO 2859-1:2009 Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

La inspección de requisitos que requieren ensayos según se establezca en las normas particulares debe efectuarse usando el nivel de inspección especial S – 3 de la NTE INEN-ISO 2859-1:2009 Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

Se clasificará los defectos en mayores y menores. Para los defectos mayores se aplicará un nivel aceptable de calidad (AQL) de 2,5% de defectuosos; para los menores, de 4 % de defectuosos, de acuerdo a la NTE INEN-ISO 2859-1:2009 Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

#### **1.6.5 Recursos**

Para el desarrollo de esta tesis se usará los datos obtenidos en la revisión de la conformidad de los productos de la empresa de fabricación nacional por el período de seis meses.

Laboratorio de ensayos de la empresa de fabricación nacional para verificar la conformidad de los productos.

Tiempo de compilación de información y redacción.

### **1.6.6 Procedimiento Metodológico**

En el primer capítulo se aborda los antecedentes de esta investigación con la descripción del problema, los objetivos, la hipótesis, la metodología y la fundamentación teórica.

El segundo capítulo contiene una breve reseña histórica de la calidad y su evolución, una introducción a la normalización y al Organización Internacional de Normalización de la cuál es miembro el INEN.

La revisión del reglamento técnico RTE INEN 142 de “Llaves o válvulas de uso domiciliario”, reglamento vigente a partir del 1ro de Enero del 2015, y la demostración de su conformidad a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, ambos certificados emitidos por el INEN.

Se enunciará y describirá las normas de grifería.

Se elaborará la lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.LLaves.Requisitos

El capítulo tres es la descripción de los métodos de ensayo para demostrar la conformidad del producto, así como el detalle de los equipos necesarios para implementar el laboratorio y los instrumentos de medición que avalan la conformidad del producto.

El capítulo cuatro es la evaluación del cumplimiento de los requisitos de las muestras, el análisis y tratamiento de las no conformidades generadas de la evaluación, para demostrar la conformidad al INEN como requisito de la auditoría de producto, y finalmente una descripción de los puntos de la norma ISO 9001:2008 a ser evaluados por el INEN,.

Se concluye que después de las etapas de evaluación del INEN a todo el proceso y al sistema ISO 9001:2008, se obtiene el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN para los productos de grifería.

Finalmente se presentará las conclusiones más relevantes y recomendaciones de este trabajo de investigación.

## 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 Concepto de calidad

La calidad es un concepto que ha cambiado con los años y tiene una gran variedad de formas de concebirla, estas son algunas de las definiciones que comúnmente son utilizadas en la actualidad (Romero & Miranda, n.d.).

La calidad es:

1. Satisfacer plenamente las necesidades del cliente.
2. Cumplir las expectativas del cliente.
3. Despertar nuevas necesidades del cliente.
4. Lograr productos y servicios con cero defectos.
5. Hacer bien las cosas desde la primera vez.
6. Diseñar, producir y entregar un producto de satisfacción total.
7. Producir un artículo o un servicio de acuerdo a las normas establecidas.
8. Dar respuesta inmediata a las solicitudes de los clientes.
9. Calidad no es un problema, es una solución.

El concepto de calidad viene del latín *Qualitas* y está asociado al atributo o propiedad que distingue a las personas, bienes o servicios (Romero & Miranda, n.d.).

El término de “calidad” ha venido evolucionando; anteriormente, la calidad era vista como **“aquella que el productor era capaz de darle al cliente en conformidad con las especificaciones de su producto”** (Romero & Miranda, n.d.).

Hoy en día, la calidad ya no queda expresada de esa manera, sino como **“aquella que se adecua a las necesidades de los consumidores, y se asocia con el uso y valor que da satisfacción a dichas necesidades”** (Romero & Miranda, n.d.), de hecho, existen autores que al hablar de calidad refieren:

**“La calidad es el nivel de excelencia que la empresa ha escogido alcanzar para satisfacer a su clientela clave”**.(Romero & Miranda, n.d.).

## **2.2 Control de calidad moderno**

En 1931, Walter Shewhart publicó "Economic Control of Quality of Manufactured Products " (Control Económico de la Calidad de Productos Manufacturados), en el que se plantean los principios básicos del control de la calidad, sobre la base de métodos estadísticos, centrándose en el uso de Cuadros de Control. Convirtiéndose así en el padre del Control de Calidad Moderno (aunque algunos autores dan esta paternidad a Deming, se debe considerar que los estudios de Deming se basaron inicialmente en los de Shewhart) ("Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf," n.d.).

Después del aporte de Shewhart, en 1941 y 1942 se aprobaron y publicaron los "Estándares Z" conocidos como los estándares de la Guerra, que enfocaban el uso de los Cuadros de Control para el análisis de datos y su aplicación durante la producción ("Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf," n.d.).

Y también en 1941 Leslie E. Simons publicó " Un Manual de Métodos Estadísticos para Ingenieros". Estos tres aportes eran lo único con que se contaba en el campo del control de calidad durante los años cuarenta en el mundo occidental, donde hasta ese momento la calidad y el mejoramiento no tenían ninguna importancia para las empresas, sino hasta 1947, en que un grupo de empleados de Johns- Manville terminaron de rodar y editar un video llamado " Control de Calidad Moderno " con el objetivo de promover los aspectos básicos del control de calidad en su empresa entre los empleados e indirectamente a la gerencia : cuadros de control, histogramas, límites para gráficos de barras y cuadros R, así como muestreo. Fue tan exitoso, que trascendió a la empresa y fue utilizado en muchas otras durante décadas. Sin embargo, la concientización real sobre la importancia de la calidad no se asentó en occidente sino hasta los años 80("Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf," n.d.).

El concepto de calidad ha ido cambiando, por lo que es importante destacar su evolución:

**Tabla 1. Evolución concepto de calidad**

<b>Etapa</b>	<b>Concepto</b>	<b>Finalidad</b>
Desde la revolución Industrial hasta 1930	La transformación del trabajo manual por el trabajo mecanizado.	1900 surge el supervisor, quien asume la responsabilidad por la calidad del trabajo.  Primera guerra mundial, surge el inspector de calidad, para la detección de los productos defectuosos de los aptos para la venta.
1930 - 1949	Necesidad de enorme producción en masa requiere de control estadístico de la calidad.	Introducción de la inspección por muestreo en lugar de la inspección al 100%.  Nace la identificación de la falla del producto y surge el concepto de acciones correctivas sobre el proceso.  Los inspectores de la calidad, mantienen la responsabilidad sobre la inspección final del producto además de estar distribuidos a lo largo de todo el proceso productivo.  “La orientación y enfoque de la calidad pasó de la calidad que se inspecciona a la calidad que se controla”(Romero & Miranda, 2007)
1950 – 1979	Etapa posterior a la Segunda Guerra Mundial.	Se pasa de la inspección al control de todos los factores del proceso: desde la identificación inicial hasta la satisfacción final de todos los requisitos y expectativas del consumidor.  Coordinación de todas las áreas organizativas en función del objetivo final: la calidad.  Producir con mayor calidad a fin de poder vender lo mejor.  Nacimiento de los Sistemas de Calidad.
Década del	La calidad es una	Enfocada en el conocimiento del mercado,

80	estrategia de mejoramiento continua de toda la empresa.	necesidades y expectativas de los clientes. La responsabilidad de la calidad es de la alta dirección y a participación de todos los miembros de la organización. La calidad es una “oportunidad competitiva”.
1990 hasta la fecha	Servicio de Calidad Total  Se unifica el concepto de producto y servicio.	Un servicio de calidad total es un enfoque organizacional global, que hace de la calidad de los servicios, según la percibe el cliente, la principal fuerza propulsora del funcionamiento de la empresa (Romero & Miranda, 2007).

**Fuente:** (“Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf,” n.d.)

Esta evolución ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y, en definitiva, a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin.

La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia (“Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf,” n.d.).

### **2.3 Normalización**

La estructura de las sociedades y del comercio a nivel mundial, ha planteado a lo largo de su historia la necesidad del mejoramiento continuo en lo referente a los productos, bienes de servicios, que tienen un destino común cual es la inmensa cantidad de consumidores. Esta necesidad se basa primordialmente en lo referente al mejoramiento de los procesos tecnológicos y productivos, con la finalidad de optimizar los recursos disponibles, que

pueden ser materiales, equipos y maquinaria, humanos (Magaña Herrera, n.d.).

El instrumento fundamental para llevar a cabo estas políticas, es la creación de una nueva estructura organizativa a nivel internacional, cuyo fin principal es la adopción de la cultura empresarial dedicada al cumplimiento de la normalización y su finalidad es la de homogenizar la producción, para hacer de los estándares de calidad una filosofía en todas las organizaciones productivas (Magaña Herrera, n.d.).

La normalización hoy en día juega un papel importante en la mayoría de las actividades de los seres humanos, en el campo del sector privado es un soporte muy efectivo al impulsar a constituir estándares internacionales de calidad, a nivel público o estatal su desempeño es de vital importancia al dotar al estado de suficientes instrumentos de control en las políticas relacionadas con el medio ambiente, la salud, la agricultura y particularmente el sector de los consumidores (Magaña Herrera, n.d.).

Por normalización se entiende el proceso de formulación, elaboración, la aplicación y mejoramiento de las normas existentes que se aplican a las diversas actividades económicas, industriales o científicas, con el objeto de ordenarlas y mejorarlas. Los propósitos principales de la normalización son la simplificación, la unificación y la especificación (Magaña Herrera, n.d.).

### **2.3.1 Reseña Histórica**

Por los años de 1906 se inicia la normalización internacional en el campo de la electrotecnia, mediante la creación de la International Electrotechnique Committee (IEC), Comisión Internacional de Electrotécnica. Posteriormente en 1926 se crea la International Standardization Associates (ISA), Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización, pero fue disuelta en 1942 por la amenaza de guerra circundante en Europa (Magaña Herrera, n.d.).

El 14 de octubre de 1948 se reunieron en Londres los sesenta y cuatro (64) delegados de veinticinco (25) países, con la finalidad de crear una nueva organización de normalización con carácter internacional, creando la International Organization for Standardization (ISO), Organización Internacional de Normalización. La palabra ISO no es un acrónimo de su nombre en inglés, proviene de la raíz griega (iso), que significa igual, razón suficiente para

que los fundadores de la organización escogieran su nombre para ser utilizado universalmente (Magaña Herrera, n.d.).

### 2.3.2 La Organización Internacional de Normalización ISO

La ISO es un organismo internacional compuesta por los representantes de los cuerpos normativos nacionales (Organismos de Normalización), compuesta por noventa (90) países, con un perfil administrativo de carácter no gubernamental. Esta federación de representantes nacionales actúa con oficinas delegadas de la ISO y son las encargadas de la normalización en cada país, en la Tabla 2. se presentan algunos Organismos Nacionales de Normalización (Magaña Herrera, n.d.).

La ISO es un órgano consultivo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que tiene su sede en Ginebra (Suiza), cuya función principal es la de contribuir al fomento y desarrollo internacional de la normalización, para facilitar el intercambio mundial de productos, bienes y servicios, mediante la colaboración científica, tecnológica y técnica en el campo administrativo, industrial y económico, manteniendo La ISO en contactos con las universidades, centros científicos y tecnológicos (Magaña Herrera, n.d.).

**Tabla 2. Ejemplos de algunos organismos nacionales de normalización**

<b>PAÍS</b>	<b>ORGANISMO</b>
Alemania	Deutsches Institut für Normung – DIN
Argentina	Instituto Argentino de Normalización – IRAM
Bolivia	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad - IBNORCA
Chile	Instituto Nacional de Normalización – INN
Colombia	Instituto Colombiano de Normas Técnicas - ICONTEC
Costa Rica	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica - INTECO
Cuba	Oficina Nacional de Normalización – NC
Ecuador	Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN
México	Dirección General de Normas – DGN
Nicaragua	Dirección de Tecnología, Normalización y Metrología – DTNM
Paraguay	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización - INTN
Perú	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la

	Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI
Reino Unido	British Standards Institute – BS

**Fuente:** Normalización y Normas ISO (Magaña Herrera, n.d.)

### ***2.3.2.1 Clases de Miembros de la ISO***

Este organismo lo componen tres clases de miembros (Magaña Herrera, n.d.):

- MIEMBROS NATOS.- Es la representación unitaria de los Organismos Nacionales de Normalización de cada país, con derecho a voz y voto (Magaña Herrera, n.d.).
- MIEMBROS CORRESPONDIENTES.- Es la representación de los países en vías de desarrollo y que no poseen un comité nacional de normalización, no conforman la parte activa en el proceso de normalización pero se encuentran permanentemente informados acerca de todos los procesos en desarrollo (Magaña Herrera, n.d.).
- MIEMBROS SUSCRITOS.- Lo conforman los países con reducidas economías, que contribuyen con unas tasas menores de pago (Magaña Herrera, n.d.).

### ***2.3.2.2 Funciones y Objetivos de la ISO***

Las funciones y objetivos de la ISO son las siguientes:

- La elaboración, discusión y presentación de los proyectos de normas técnicas internacionales (Magaña Herrera, n.d.).
- Facilitar la utilización de las nuevas normas para ser empleadas internacionalmente y en la esfera local de cada nación (Magaña Herrera, n.d.).
- Coordinar para los países miembros las recomendaciones necesarias para la unificación de criterios de las normas ISO nacionales en cada país (Magaña Herrera, n.d.).
- Elaboración de las normas internacionales con el apoyo, participación y aceptación de todos sus miembros (Magaña Herrera, n.d.).
- Colaborar activamente con organizaciones internacionales dedicadas a la promulgación de la normalización (Magaña Herrera, n.d.) (Magaña Herrera, n.d.).

## **2.4 Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN**

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, fue creado el 28 de agosto de 1970, mediante Decreto Supremo No. 357 publicado en el Registro Oficial No. 54 del 7 de septiembre de 1970 y desde su inicio ha venido actuando como la entidad nacional encargada de formular las Normas Técnicas Ecuatorianas teniendo como concepto básico satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional (“Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.).

El indicado Decreto Supremo de creación fue reformado con el Artículo 30 de la Ley No. 12 de Comercio Exterior e Inversiones, publicada en el Registro Oficial No. 82 del 9 de junio de 1997 y según el cual el INEN se constituye en una entidad con personería jurídica de derecho privado con finalidad social y pública (“Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.).

### **2.4.1 Sistema Ecuatoriano de la Calidad**

El Congreso Nacional expidió la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Mediante Ley No. 2007-76, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 26 del 22 de febrero de 2007, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 del 29 de diciembre de 2010, constituye el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, que tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a (“Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.):

"i) Regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia (“Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.);

ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y (“Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.),

iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana ("Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización," n.d.)

Que el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, de acuerdo a las funciones determinadas en el Artículo 15, literal b) de la Ley No. 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 del 29 de diciembre de 2010, y siguiendo el trámite reglamentario establecido en el Artículo 29 inciso primero de la misma Ley, en donde manifiesta que ("Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización," n.d.):

"la reglamentación técnica comprende la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos necesarios para precautelar los objetivos relacionados con la seguridad, la salud de la vida humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente y la protección del consumidor contra prácticas engañosas (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

El Instituto Ecuatoriano de Normalización se ha convertido en uno de los principales brazos ejecutores de la Política de la Calidad que lleva adelante el Gobierno Nacional y en esta perspectiva es indispensable que el Instituto actualice su planificación estratégica de acuerdo al rol establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y al nuevo esquema de política pública, en el que la institución se constituye como el referente de la calidad en el Ecuador("planificacion\_rv03\_20130115.pdf," n.d.).

## **2.5 Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 142 "Llaves o válvulas de uso domiciliario"**

El 30 de Septiembre del 2014 a través del Registro Oficial del Ecuador se publicó el reglamento técnico RTE INEN 142 para "Llaves o Válvulas de Uso Domiciliario" (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

### 2.5.1 Objeto

Este reglamento técnico establece los requisitos, que deben cumplir las llaves o válvulas para uso domiciliario, a fin de prevenir los riesgos para la seguridad y la vida de las personas, el medio ambiente y evitar prácticas engañosas que puedan inducir a error a los usuarios (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*)

### 2.5.2 Campo de Aplicación

Es de aplicación a las llaves o válvulas para uso domiciliario, como llaves de salida, de paso y mezcladoras, así como a las llaves de tipos similares construidas con componentes metálicos y/o plásticos, que se comercialice en el Ecuador, sean de fabricación nacional o importada (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

### 2.5.3 Definiciones

Este reglamento técnico, adopta las definiciones contempladas en la norma INEN 965 vigente y las que a continuación se detallan:

- a) **Llave o válvula de uso domiciliario.** Dispositivo que sirve para regular o impedir el paso o la salida del agua en instalaciones domiciliarias (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).
  
- b) **Proveedor.** Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.4 Clasificación**

Las llaves o válvulas de uso domiciliario se clasifican según la norma NTE INEN 965 vigente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.5 Requisitos del Producto**

Los productos contemplados en este reglamento técnico deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 968 vigente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.6 Requisitos de Rotulado**

El rotulado de los productos contemplados en este reglamento técnico debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 968 vigente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.7 Ensayos para Evaluar la Conformidad**

Los métodos de ensayo para evaluar la conformidad de los elementos indicados en el reglamento técnico RTE 142, deben ser según lo especificado en la norma NTE INEN 967 vigente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.8 Muestreo**

El muestreo para verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en el presente reglamento técnico, se debe realizar de acuerdo a los planes de muestreo establecidos en la norma NTE INEN-ISO 2859-1 vigente, y según los procedimientos establecidos por el organismo de certificación de productos, acreditado o designado (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.9 Documentos normativos de referencia**

Norma NTE INEN 965. Grifería. Llaves. Terminología y Clasificación.

Norma NTE INEN 967. Grifería. Llaves. Métodos de ensayo.

Norma NTE INEN 968. Grifería. Llaves. Requisitos.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1 *Parte 1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote (Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.).*

Norma ISO/IEC 17067 *"Evaluación de la conformidad. Fundamentos de certificación de productos y directrices aplicables a los esquemas de certificación de producto (Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.).*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC 17050-1 *"Evaluación de la Conformidad-Declaración de la conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos Generales (Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.).*

## **2.5.10 Procedimiento para la evaluación de la conformidad**

### **2.5.10.1 Certificado de Conformidad de Producto**

De conformidad con lo que establece la Ley No. 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, previamente a la comercialización de los productos nacionales e importados contemplados en el Reglamento Técnico 142, los fabricantes nacionales e importadores deberán demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país, de acuerdo a lo siguiente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*):

- a) **Para productos importados.** Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, cuya acreditación sea reconocida por el SAE<sup>1</sup>, o por un organismo de certificación de producto designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).
- b) **Para productos fabricados a nivel nacional.** Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado por el SAE o designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### ***2.5.10.2 Esquemas de Certificado de Conformidad de Producto***

Para la demostración de la conformidad de los productos contemplados en este reglamento técnico, los fabricantes nacionales e importadores deberán demostrar su cumplimiento a través de la presentación del certificado de conformidad según las siguientes opciones (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*):

##### ***2.5.10.2.1 Certificado de conformidad de producto según el Esquema de Certificación 1b***

Establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de certificación de producto [ver numeral 2.5.10.1, literales a) y b)] (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

##### ***2.5.10.2.2 Certificado de conformidad de producto según el Esquema de Certificación 5***

Establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de certificación de producto [ver numeral 2.5.10.1, literales a) y b)], al que se debe adjuntar el Registro de Operadores, establecido mediante Acuerdo Ministerial No. 14114 del 24 de enero de 2014 (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

---

<sup>1</sup> SAE, Servicio de Acreditación Ecuatoriano, hasta el año 2013 llamado OAE, Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

#### 2.5.10.2.3 Certificado de Conformidad de Primera Parte

Según la norma NTE INEN-ISO/IEC 17050-1, debidamente legalizada por la Autoridad competente, al que se debe adjuntar lo siguiente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*):

- a) Informe de ensayos del producto emitido por un laboratorio acreditado, cuya acreditación sea reconocida por el SAE, que demuestre la conformidad del producto con este Reglamento Técnico o su equivalente, o (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).
- b) Informe de ensayos del producto emitido por el laboratorio del fabricante que demuestre la conformidad del producto con este reglamento técnico o su equivalente, y que se encuentre debidamente legalizado por el responsable del laboratorio (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

Para el numeral 2.5.10.2.3, el importador debe adjuntar el Registro de Operadores establecido mediante Acuerdo Ministerial No. 14114 del 24 de enero de 2014 (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

En este caso, previo a la nacionalización de la mercancía, el INEN o las Autoridades de Vigilancia y Control competentes, se reservan el derecho de realizar el muestreo, ensayos e inspección de rotulado, de conformidad con este reglamento técnico, en cualquier momento, a cuenta y a cargo del fabricante o importador del producto (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### Vigencia del certificado de conformidad de primera parte

Se aceptará hasta que existan organismos de certificación de producto y laboratorios de ensayo, acreditados o designados en el país de destino, o acreditado en el país de origen, cuya acreditación sea reconocida por el SAE.

#### 2.5.10.2.4 Productos de fabricación nacional que cuenten con Sello de Calidad INEN o Certificado de Conformidad INEN Esquema 5

No están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

#### **2.5.11 Vigencia**

Este reglamento técnico entrará en vigencia transcurridos noventa (90) días calendario desde la fecha de su promulgación en el Registro Oficial (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).

Por lo que a partir del 1 ro de Enero del 2015 los fabricantes nacionales deben tener el certificado de conformidad con Sello de Calidad INEN ó el certificado de conformidad INEN Esquema 5.

En base al reglamento 142, esta investigación se orienta al desarrollo del procedimiento para cumplir los requisitos para demostrar la conformidad de los productos de fabricación nacional a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN.

### **2.6 Certificados de conformidad INEN: Sello de Calidad y Esquema 5**

El Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, ofrece dos tipos de certificados de conformidad, estos son: Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN y Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, ambos certificados tienen validez para demostrar la conformidad de productos.

La diferencia entre ambas certificaciones, radica en el tiempo de evaluación de los requisitos del producto de acuerdo a la norma con la cual se está evaluando que es de seis auditorías de producto para el Sello de Calidad INEN y de una auditoría de producto para el Esquema 5; adicionalmente para el Sello de Calidad INEN se debe demostrar la competencia técnica (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

En base a la necesidad de la empresa se debe seleccionar el tipo de certificado a aplicar, por tema de esta tesis, se desarrollará el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN.

### **2.6.1 Certificado de conformidad con Sello de Calidad INEN**

Cualquier persona natural o jurídica, que necesite obtener el “Sello de Calidad INEN” para productos manufacturados en el Ecuador, debe presentar una solicitud escrita al Director Ejecutivo del INEN o al Director Técnico de Validación y Certificación (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

Una vez revisada la solicitud, auditores del INEN procederán a realizar una evaluación inicial de la empresa fabricante del producto a certificar, en la que se verificará la disponibilidad de:

1. un laboratorio de control de calidad,
2. registros de calibración de los instrumentos de medición,
3. registros de inspección y ensayo de conformidad con el documento normativo de referencia del producto a certificar, documentación del registro de la marca del producto y de la constitución legal de la empresa (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

Si la empresa cumple los criterios establecidos para la evaluación inicial, el INEN y la empresa suscriben el convenio para la obtención del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN, caso contrario, el INEN notificará a la empresa solicitante los incumplimientos encontrados en la evaluación, a fin de que se superen las deficiencias detectadas. Atendidas éstas, la empresa puede reiniciar el trámite respectivo (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

Una vez firmado el convenio, los auditores del INEN procederán a verificar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. Sistema de gestión de calidad:

Este sistema de gestión de la calidad de la empresa se auditará en base de los requisitos establecidos en los numerales 5.6, 7, 8.2.2., 8.2.4, 8.3,8.5.2 y 8.5.3 de la NTE INEN ISO 9001:2008 (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

2. Calidad del producto:

Se verificará por un período de seis meses, que el producto cumpla permanentemente con los requisitos del documento normativo de referencia (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

3. Competencia Técnica:

La empresa debe disponer de personal técnico que posea el Certificado de Aprobación del TEST INEN vigente y/o renovación del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-b).

Si la empresa que cumplen con los requisitos, previo el informe favorable de la Dirección Técnica de Validación y Certificación del INEN, recibirán el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN para el producto solicitado (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

La marca de certificación con sello de calidad INEN (“ELABORADO POR: - Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.) que se colocará en el embalaje del producto es:



**Figura 1. Sello de Calidad INEN**

**Fuente:** (“ELABORADO POR: - procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

El certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN, otorgado a un producto tiene una vigencia de dos años cuando se otorga por primera vez y de 3 años en las renovaciones (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-b).

### **2.6.2 Certificado de Conformidad INEN Esquema 5**

Cualquier persona natural o jurídica que desee obtener el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, para un producto manufacturado en el Ecuador, debe presentar una solicitud escrita al Director Ejecutivo del INEN o al Director Técnico de Validación y Certificación (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

Revisada la solicitud, auditores del INEN, realizarán una evaluación inicial de la empresa fabricante del producto a certificar para verificar que:

- La empresa fabricante disponga de un laboratorio de ensayos o tenga acceso a los equipos de medición y ensayo necesarios para la realización de los ensayos requeridos en el documento normativo de referencia (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).
- Mantenga los registros de la calibración o verificación de los equipos de medición y ensayo (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).
- Mantenga registros de inspección y ensayo realizados en el producto de conformidad al documento normativo de referencia (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).
- Se cuente con la documentación legal del registro de la marca de producto y de constitución de la empresa (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

Si la empresa cumple los criterios previamente establecidos, se procede a realizar la auditoría a la calidad del producto, caso contrario se notificará a la empresa solicitante los incumplimientos encontrados en la evaluación, a fin de que se superen las deficiencias detectadas. Atendidas éstas, la empresa puede reiniciar el trámite respectivo (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

Una vez verificado el cumplimiento del producto con los requisitos establecidos en el documento normativo de referencia, técnicos del INEN procederán a verificar el cumplimiento del requisito del sistema de gestión (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

La empresa, para obtener el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, para un producto, debe cumplir con los requisitos de:

1. Calidad del producto

Se verificará en una auditoría, que el producto cumpla con todos los requisitos establecidos en el documento normativo de referencia (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

2. Sistema de gestión

La empresa fabricante a certificar debe mantener un sistema de gestión. Para este requisito se puede optar por una de las siguientes opciones:

- Un sistema de gestión de la calidad, de conformidad con la NTE INEN ISO 9001. Sistema de Gestión de la Calidad. Para la verificación de este requisito personal técnico del INEN realiza una auditoría al sistema de gestión de la calidad de la empresa fabricante, la auditoría se realiza a los requisitos establecidos en los numerales: 5.6, 7, 8.2.2, 8.2.4, 8.3, 8.5.2 y 8.5.3 de la NTE INEN ISO 9001 (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).
- Un sistema de gestión de conformidad con la NTE INEN 2537 Sistema de gestión integral para la micro, pequeña y mediana empresa. Requisitos. Para la verificación de este requisito personal técnico del INEN realiza una auditoría a los requisitos establecidos en los numerales 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4 y 4.4.5 de la NTE INEN 2537 (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

- Un sistema de gestión de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM, ISO 22000. Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria, o similares. Para la verificación de este requisito, personal técnico del INEN realizará la auditoría o verificará que la empresa tenga un certificado que asegure su cumplimiento, según aplique (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).

Las empresas que cumplen con los requisitos establecidos, recibirán el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, para el producto solicitado, previo informe favorable de la Dirección Técnica de Validación y Certificación del INEN (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).

El Director Ejecutivo del INEN o su delegado emitirá el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5 correspondiente (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).

El certificado de conformidad INEN Esquema 5, otorgado a un producto tiene una vigencia de 2 años cuando se otorga por primera vez y de 3 años en las renovaciones (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).

Durante la vigencia del certificado, el INEN realiza las siguientes actividades de vigilancia:

- Tres auditorías anuales de seguimiento a la calidad del producto los dos primeros años y mínimo dos auditorías anuales en las renovaciones, para verificar que el producto certificado cumple permanentemente con los requisitos del documento normativo de referencia (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).
- Evaluación del sistema de gestión de la empresa fabricante del producto certificado cada dos años (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema \_5.pdf,” n.d.).

El INEN, renovará el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5, si durante el período de vigilancia de la certificación, los informes de las auditorías a la calidad del producto son favorables y se cumpla el requisito del Sistema de Gestión así como las cláusulas establecidas en el convenio para la utilización del Certificado de Conformidad INEN Esquema 5 (“ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf,” n.d.).

La marca de conformidad “Certificado de Conformidad INEN (Esquema 5)” está representada por la siguiente leyenda (“Resolución para la concesión del Sello de Calidad INEN (Esquema 5) - Dirección Técnica de Validación y Certificación,” n.d.):

**Certificado de Conformidad INEN**  
**(Esquema 5)**  
Norma.....

**Figura 2. Certificado de Conformidad INEN (Esquema 5)**

**Fuente:**(“Resolución para la concesión del Sello de Calidad INEN (Esquema 5) - Dirección Técnica de Validación y Certificación,” n.d.)

**2.6.3 Solicitud para la obtención del “certificado de conformidad INEN esquema 5”o “Sello de Calidad INEN”**

Definido por la empresa que se requiere obtener el “Sello de Calidad INEN”

El primer paso será llenar la solicitud, esta se debe descargar de la página Web del INEN (“1 - VC\_RE\_67\_Solicitud\_esquema\_5.pdf,” n.d.).



DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y CERTIFICACIÓN

SOLICITUD PARA LA OBTENCIÓN DEL “CERTIFICADO DE CONFORMIDAD INEN ESQUEMA 5” O “SELLO DE CALIDAD INEN”

Fecha de solicitud:	
SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN: ESQUEMA 5: <input type="checkbox"/>	SELLO DE CALIDAD: <input type="checkbox"/>

La información proporcionada en este documento es tratada bajo estrictos criterios de confidencialidad.

1. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE

Razón Social: .....

Dirección oficinas: .....

RUC No: .....

Dirección de la Planta: .....

Teléfonos: ..... Pág. Web: ..... E-mail: .....

Nombre del Representante Legal: .....

Cargo: ..... E-mail: .....

Representante autorizado ante el INEN: .....

Cargo que desempeña: .....

Teléfonos: ..... Celular: ..... E-mail: .....

2. ALCANCE DE LA CERTIFICACIÓN SOLICITADA

Producto: .....

Marca comercial: .....

Modelo, tipo, clase o serie (cuando corresponda): .....

Tamaño de comercialización (cuando corresponda): .....

Registro Sanitario No. (cuando corresponda): .....

Documento Normativo de Referencia del Producto: .....

3. INFORMACION DEL FABRICANTE

1. Número total de personas que trabajan en la empresa: .....

2. ¿En cuántos turnos se trabaja?

- Uno
- Dos
- Tres

3. ¿La fábrica en la que se produce el producto para el que se solicita la certificación tiene certificado su sistema de gestión de la calidad de conformidad a la Norma ISO 9001?

Si  No

Si la respuesta es SI especifique el nombre del organismo certificador y la vigencia del certificado:

.....

Si la respuesta es NO, especifique si desarrollan actualmente algunas de estas actividades

Evaluación de proveedores  Si  No

Control estadístico de procesos  Si  No

Calibración de equipos  Si  No

Inspección y ensayos al producto  Si  No

Implementación de un sistema de gestión  Si  No

4. ¿La organización cuenta con sus propios laboratorios de ensayo?

Si  No



5. Los laboratorios de la empresa están acreditados o designados

Si  No

6. ¿Utiliza laboratorios externos?

Si  No

Si la respuesta es SI especifique el (los) nombre (s) y dirección del laboratorio (s).....

.....

7. Los laboratorios externos utilizados están acreditados o designados. Si la respuesta es afirmativa favor informar el alcance de la acreditación o designación.

Si  No

.....

8. ¿La empresa contrata externamente algún proceso relacionado con la fabricación del producto a certificar, que afecte a la conformidad del producto con los requisitos del documento normativo de referencia?

Si  No



Si la respuesta es SI especifique el proceso contratado externamente:

.....  
.....

#### **4. COMPROMISO DEL SOLICITANTE / FABRICANTE**

1. Declaro conocer y estar de acuerdo en cumplir con los requisitos establecidos en el instructivo VC-IN-10 **Condiciones generales para la certificación de conformidad con documento normativo (disponible en la página [www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec))**, tener conocimiento de los derechos y obligaciones que tienen las empresas solicitantes/fabricantes de productos certificados y que la información proporcionada es verdadera.
2. Me comprometo a recibir y prestar la colaboración a los auditores del INEN y a proporcionar la información necesaria que los auditores requieran para el cumplimiento del proceso de certificación de productos.
3. Me comprometo a cancelar la factura correspondiente a los costos de los servicios de certificación que se originen, independientemente del resultado del proceso de certificación.

.....  
f): Representante Legal

Fecha: .....



---

#### **PARA USO EXCLUSIVO DEL INEN**

##### **Revisión de la solicitud:**

La Dirección de Validación y Certificación declara:

- Haber revisado la información relacionada al cliente, el producto y el alcance de la certificación solicitada
- Tener la competencia y la capacidad para llevar a cabo la certificación solicitada

Inicio del proceso de certificación:

Si                       No

Auditor designado: .....

.....  
f: Director(a) de Validación y Certificación  
/ Director Zonal

Fecha: .....



### **Figura 3. Solicitud para la obtención del certificado de "Conformidad INEN Esquema 5" o "Sello de Calidad INEN"**

**Fuente:**(“1 - VC\_RE\_67\_Solicitud\_esquema\_5.pdf,” n.d.)

El documento normativo de referencia de grifería es: NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos; bajo esta norma se evaluará el cumplimiento de requisitos de la grifería con la cual se obtendrá el Sello de Calidad INEN.

La descarga de la norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos, es gratuita y se lo hace del repositorio digital del INEN.

<http://apps.inen.gob.ec/descarga/index.php/buscar>

Para la elaboración de los registros que permitan verificar los requisitos de la NTE INEN 968, se deberá descargar como material de apoyo las siguientes normas:

1. NTE INEN 965. Grifería.Llaves.Terminología.Clasificación;
2. NTE INEN 966. Grifería.Llaves.Muestreo;
3. NTE INEN 967. Grifería.Llaves.Métodos de Ensayo;
4. NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos<sup>2</sup> y

## **2.7 Normas aplicables de grifería para Sello de Calidad INEN**

Definido por la empresa que se obtendrá el Certificado de conformidad con Sello de Calidad INEN; se debe identificar la norma NTE INEN de Requisitos para Grifería.

La norma NTE INEN de Requisitos para Grifería es la número 968, ésta a su vez llama a las normas NTE INEN 965, NTE INEN 966, NTE INEN 967. Se realizará el análisis de cada una de estas normas para identificar el alcance, los requisitos, métodos de ensayo y el tipo de muestreo a usarse para ensayar los productos de grifería.

La demostración de la conformidad se hace en base a una lista de verificación que detalla los requisitos de la norma NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos y que se debe empezar a verificar por lo menos seis meses antes de enviar al INEN la Solicitud para la obtención del “Certificado de conformidad INEN esquema 5”o “Sello de Calidad INEN”.

---

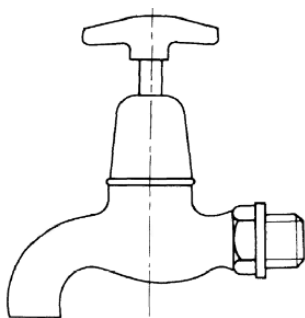
<sup>2</sup> Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos, se usará la norma que está en proceso de revisión por el Comité Técnico de Grifería desde el 4 de Octubre del 2014 hasta la presente Enero del 2015.

### 2.7.1 NTE INEN 965. Grifería.Llaves.Terminología.Clasificación

Esta norma establece las definiciones para llaves utilizadas en grifería, destinadas usualmente al servicio de agua en instalaciones domésticas e industriales, las cuáles son:

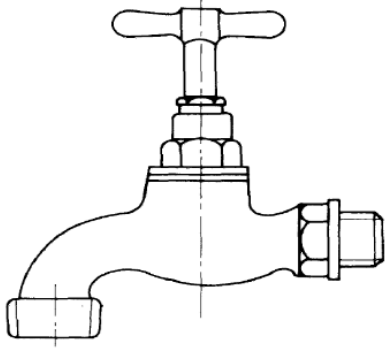
- a) Llave de salida. Llave destinada a regular el flujo directo del líquido hacia el exterior (ver Figuras 4,5,6) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.).
- b) Llave de pico. Llave que no tiene acople de manguera (Figura 4) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.).
- c) Llave para manguera. Llave destinada a recibir acople de manguera (Figura 5) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.).
- d) Llave individual. Llave destinada a regular el flujo proveniente de una tubería (Figura 6) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.).
- e) Llave de paso. Llave destinada a controlar (regular) o cortar el flujo de agua en una tubería (Figura 7) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.).
- f) Llave mezcladora. Llave que permite combinar y regular el flujo proveniente de dos tuberías (agua caliente y fría Figura 8) (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.) .

En base a estas definiciones se establece los tipos de llaves de grifería que serán evaluadas baja la norma NTE INEN 968 de Requisitos.



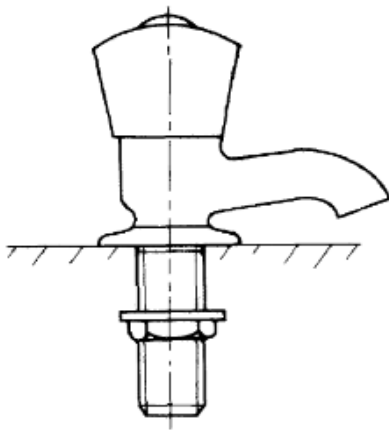
**Figura 4. Llave de pico**

**Fuente:** (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.)



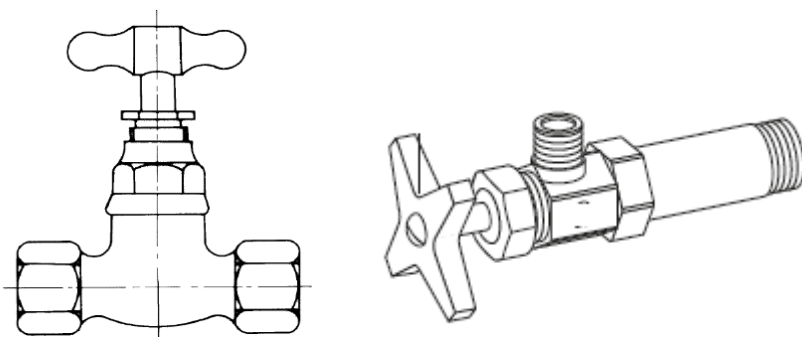
**Figura 5. Llave de manguera**

Fuente: ("965-1 - 965-1.pdf," n.d.)



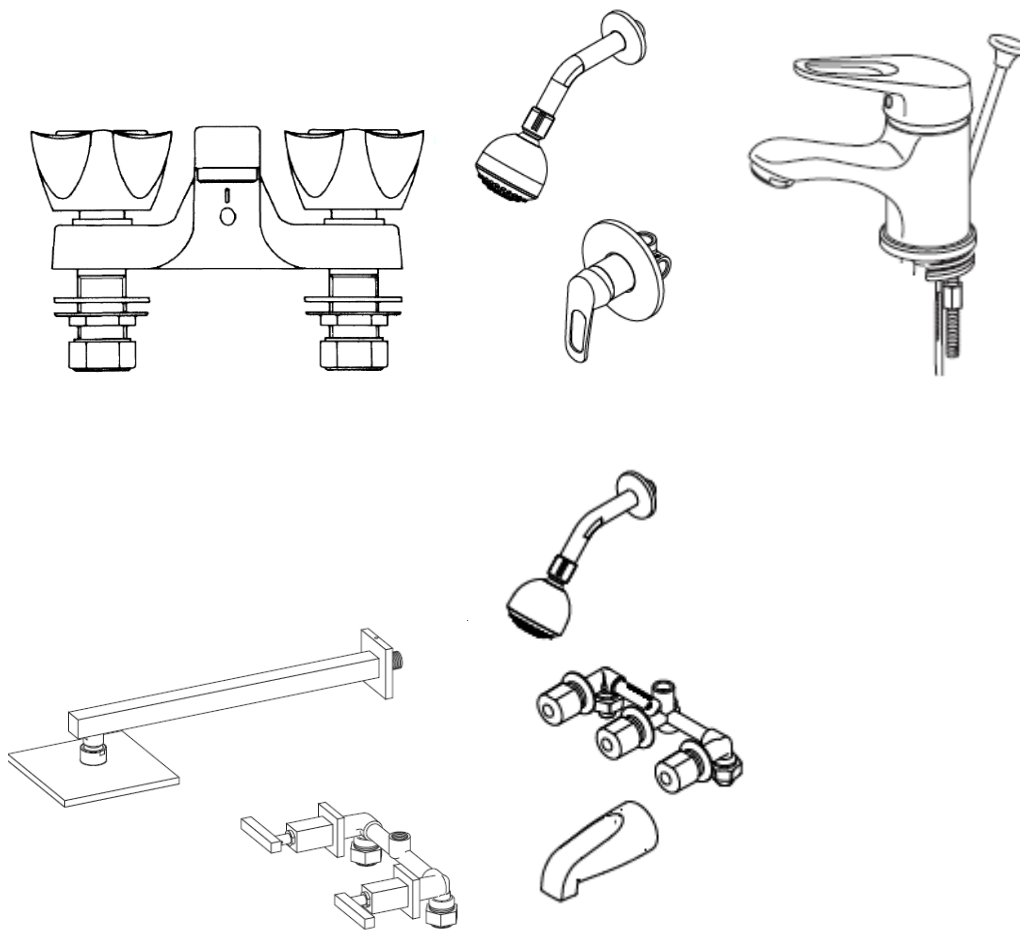
**Figura 6. Llave individual**

Fuente: ("965-1 - 965-1.pdf," n.d.)



**Figura 7. Llaves de paso**

Fuente: ("965-1 - 965-1.pdf," n.d.)



**Figura 8. Llaves mezcladoras**

**Fuente:** (“965-1 - 965-1.pdf,” n.d.)

### 2.7.2 NTE INEN 966. Grifería.Llaves.Muestreo

Esta norma establece el plan de muestreo para demostrar la conformidad de los requisitos de la norma NTE INEN 968.Grifería.Llaves.Requisitos

Las llaves a ser muestreadas son las definidas en NTE INEN 965 Grifería.Llaves.Terminología.Clasificación

Esta norma puede aplicarse también a otros tipos de llaves, previo acuerdo en la clasificación de defectos, manteniendo los niveles de inspección definidos en esta norma (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

Esta norma se aplica solamente a **productos terminados** y no implica ni incluye, en ninguna de sus partes, procedimientos de control o inspección para llaves durante el proceso de fabricación (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

La aplicación de esta norma para requisitos no incluidos expresamente aquí, puede llevarse a cabo en forma similar a la especificada (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

Para el desarrollo de esta investigación se modificará la tabla de defectos que se menciona en la NTE INEN 966, en base a los cambios que se está realizando en los Comités Técnicos de grifería para las normas NTE INEN 968 (en modificación desde Octubre del 2014 y la NTE INEN 967 vigente a Diciembre del 2014.

### **2.7.2.1 Definiciones**

**Remesa:** El conjunto de llaves que satisfacen un pedido (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

**Lote:** Las llaves de una remesa que tienen iguales especificaciones (dimensiones, tipo, material, etc.) (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

**Muestra:** La cantidad de llaves que se extrae al azar del lote en recepción, para ser inspeccionadas y ensayadas (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

**Defecto mayor:** Aquel que ocasiona una falla o reduce la utilidad de la llave (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

**Defecto menor:** Aquel que representa desviación de los requisitos establecidos en las normas particulares, pero que no afecta al funcionamiento, ni disminuye la utilidad de la llave (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

### **2.7.2.2 Inspección**

Niveles de inspección:

La inspección de dimensiones y la inspección visual de las llaves se efectuarán aplicando el nivel de inspección I.<sup>3</sup> (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

La inspección de requisitos que requieren ensayos según se establezca en las normas particulares, debe efectuarse utilizando el nivel de inspección S – 3.<sup>4</sup> Ver Tabla 3 (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.)

### **2.7.2.3 Clasificación de defectos**

La Tabla 3 establece la clasificación de defectos en mayores y menores. Para los defectos mayores se aplicará un nivel aceptable de calidad AQL de 2,5% de defectuosos; para los menores, de 4% de defectuosos, de acuerdo a NTE INEN-ISO 2859-1:2009, Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos. (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

### **2.7.2.4 Plan de muestreo**

Se aplicará el plan por muestreo simple e inspección normal, según se establece en la NTE INEN-ISO 2859-1:2009 (ver Tabla 5), en caso de necesidad, de acuerdo a la NTE INEN-ISO 2859-1:2009 se procederá a la aplicación de la inspección estricta (ver Tabla 6) ó simplificada (ver Tabla 7).

Para la realización de los ensayos destructivos se utilizará una sola llave de la muestra escogida al azar (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

---

<sup>3</sup> Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1:2009, Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos

<sup>4</sup> Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1:2009, Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos

A continuación se presenta la lista de defectos a ser evaluados para declarar la conformidad de los requisitos de la NTE INEN 968, de acuerdo a la clasificación de defectos mayores y defectos menores.

**Tabla 3. Clasificación de defectos**

DEFECTOS DETECTADOS EN:	NIVEL DE INSPECCION			AQL		NTE INEN
	I	S-3	DESTRUCTIVO	2,5 %	4%	
<b>REQUERIMIENTOS DE DISEÑO</b>						
Presión		X		X		968
Temperatura		X		X		968
Empaques de cierre		X		X		968
Mantenimiento	X			X		968
Instalación	X			X		968
Conexiones roscadas	X			X		968
Conexiones que no sean conexiones roscadas	X			X		968
Diseños accesibles		X		X		968
Placas de cobertura y rosetas	X			X		968
Toxicidad y contenido de plomo			X			968
Accesorios que incorporan características eléctricas	X			X		968
Materiales			X			968
Control automático de temperatura de válvula de compensación	X			X		968
Conectores flexibles de agua		X		X		968
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>						
Ensayo de presión hidráulica		X		X		968
Ensayo de presión de estallido		X		X		968

Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo)		X		X		968
Ensayos de resistencia a la carga de instalación			X			968
Ensayo de resistencia al doblado			X			968
Ensayo de resistencia del roscado a la torsión			X			968
Ensayo de vida útil (duración)		X		X		968
Ensayos de resistencia a la carga de uso			X			968
Ensayo en la posición fija de funcionamiento			X			968
Ensayo de seguridad de la manija			X			968
Ensayo de resistencia de picos móviles			X			968
Ensayos de recubrimientos			X			968
Ensayo de corrosión (todos los substratos y recubrimientos)			X			968
Ensayo de adhesión			X			968
Ensayo de recubrimientos orgánicos decorativos			X			968
Rotulado		X			X	968
Embalaje		X			X	968

**Fuente:** (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.) Y Silvia Gavilanes

A continuación se ha resumido en la Tabla 4 de acuerdo al tamaño del lote el nivel de inspección S-3 y nivel de inspección I.

Con la letra de la Tabla 4, se deberá ingresar en la Tabla 5 que corresponde al plan de muestreo simple e inspección normal, que resume el tamaño de la muestra a seleccionar del lote y su nivel de aceptación o rechazo de acuerdo al AQL de 2,5 para defectos mayores y de 4 para defectos menores.

**Tabla 4. Niveles de inspección**

<b>Tamaño de Lote</b>	<b>Niveles de Inspección General</b>	
	<b>S-3</b>	<b>I</b>
2 a 8	A	A
9 a 15	A	A
16 a 25	B	B
26 a 50	B	C
51 a 90	C	C
91 a 150	C	D
151 a 280	D	E
281 a 500	D	F
501 a 1200	E	G
1201 a 3200	E	H
3201 a 10.000	F	J
10.001 a 35.000	F	K
35.001 a 150.000	G	L
150.001 a 500.000	G	M
500.001 a más	H	N

**Fuente:** (NTE INEN-ISO 2859-1 PROCEDIMEINTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, 2009)

**Tabla 5. Plan de muestreo simple e inspección normal con AQL: 2,5 y 4**

Letra Clave	Tamaño de muestra	DEFECTOS MAYORES		DEFECTOS MENORES	
		2,5		4	
		Ac	Re	Ac	Re
A	2	0	1	0	1
B	3	0	1	0	1
C	5	0	1	0	1
D	8	0	1	1	2
E	13	1	2	1	2
F	20	1	2	2	3
G	32	2	3	3	4
H	50	3	4	5	6
J	80	5	6	7	8
K	125	7	8	10	11
L	200	10	11	14	15
M	315	14	15	21	22
N	500	21	22	21	22
P	800	21	22	21	22
Q	1250	21	22	21	22
R	2000	21	22	21	22

**Fuente:** (NTE INEN-ISO 2859-1 PROCEDIMEINTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, 2009)

Se debe llevar a cabo la inspección normal al principio de la evaluación de la conformidad. La inspección de lotes sucesivos, permite aplicar las reglas de cambio de la NTE INEN-ISO 2859-1:2009, e ir migrando hacia inspecciones estrictas (Tabla 6) e inspecciones simplificadas (Tabla 7) (“inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf,” n.d.).

Para efectos de este estudio, se aplicará el muestreo simple e inspección normal.

**Tabla 6. Plan de muestreo simple e inspección estricta con AQL: 2,5 y 4**

Letra Clave	Tamaño de muestra	DEFECTOS MAYORES		DEFECTOS MENORES	
		2,5		4	
		Ac	Re	Ac	Re
A	2	0	1	0	1
B	3	0	1	0	1
C	5	0	1	0	1
D	8	0	1	1	2
E	13	1	2	1	2
F	20	1	2	1	2
G	32	1	2	2	3
H	50	2	3	3	4
J	80	3	4	5	6
K	125	5	6	8	9
L	200	8	9	12	13
M	315	12	13	18	19
N	500	18	19	18	19
P	800	18	19	18	19
Q	1250	18	19	18	19
R	2000	18	19	18	19

**Fuente:** (NTE INEN-ISO 2859-1 PROCEDIMEINTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, 2009)

**Tabla 7. Plan de muestreo simple e inspección simplificada con AQL: 2,5 y 4**

Letra Clave	Tamaño de muestra	DEFECTOS MAYORES		DEFECTOS MENORES	
		2,5		4	
		Ac	Re	Ac	Re
A	2	0	1	0	1
B	2	0	1	0	1
C	2	0	1	0	1
D	3	0	1	0	2
E	5	0	2	0	2
F	8	0	2	1	3
G	13	1	3	1	4
H	20	1	4	2	5
J	32	2	5	3	6
K	50	3	6	5	8
L	80	5	8	7	10
M	125	7	10	10	13
N	200	10	13	10	13
P	315	10	13	10	13
Q	500	10	13	10	13
R	800	10	13	10	13

**Fuente:** (NTE INEN-ISO 2859-1 PROCEDIMEINTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, 2009)

### **2.7.3 NTE INEN 967. Grifería.Llaves.Métodos de Ensayo**

Para esta investigación se usará la norma NTE INEN 967 que fue publicada en el Registro Oficial el 18 de Diciembre del 2014 y fue consensada y elaborada en Comité Técnico del INEN durante el año 2014.

Esta norma resume los métodos de ensayo a que hace referencia la norma NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos

Las instrucciones específicas de cada método de ensayo se desarrollarán en el Capítulo III, los requisitos a ser evaluados son (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

1. Ensayo de presión hidráulica
2. Ensayo de presión de estallido
3. Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo)
4. Ensayos de resistencia a la carga de instalación
  - a. Ensayo de resistencia al doblado
  - b. Ensayo de resistencia del roscado a la torsión
5. Ensayo de vida útil (duración)
6. Ensayos de resistencia a la carga de uso
  - a. Ensayo en la posición fija de funcionamiento
  - b. Ensayo de seguridad de la manija
  - c. Ensayo de resistencia de picos móviles
7. Ensayos de recubrimientos
  - a. Ensayo de corrosión (todos los sustratos y recubrimientos)
  - b. Ensayo de adhesión
  - c. Ensayo de recubrimientos orgánicos decorativos

#### **2.7.4 NTE INEN 968. Grifería.Llaves.Requisitos**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las llaves utilizadas en grifería.

En el desarrollo de esta investigación, se utilizará la norma NTE INEN 968 que está en revisión por el Comité Técnico de Grifería desde Octubre del 2014 y sigue hasta el cierre de esta tesis Enero del 2015 y se usará como material base a la norma NTE INEN 968:2013 para desarrollar el formato para la evaluación de la conformidad

La norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos que está en Comité Técnico en el INEN, especifica requisitos de diseño y enuncia requisitos de rendimiento.

En base a la verificación del cumplimiento de los requisitos de diseño y de rendimiento que se proponen en esta investigación, se evaluará la conformidad de la grifería para la obtención del sello de calidad INEN.

Esto es aplicable para empresas fabricantes de grifería que entren en este proceso a partir del segundo trimestre del 2015 en que la lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos, que queda enunciada en esta tesis sea vigente al ser publicada en el registro oficial la norma NTE INEN 968:2014.

##### ***2.7.4.1 Requisitos de diseño***

###### ***2.7.4.1.2 Llaves***

###### ***2.7.4.1.2.1 Presión de suministro***

Las llaves serán diseñados para una presión hidrodinámica de suministro de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrostática entre 140 kPa y 860 kPa (20 y 125 psi) (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.2.2 Temperaturas de suministro

Las llaves serán diseñadas para que funcionen a temperaturas de suministro de 5 °C a 71 °C (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-b) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.2.3 Empaques de cierre o asientos

Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre o asientos reemplazables (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.):

- (a) Llave para mezcladora de tina y ducha empotrada, excepto válvulas ocultas;
- (b) Llave mezcladora de lavabo;
- (c) Llave mezcladora de cocina;
- (d) Llave de bidé;
- (e) Llave individuales de lavabo, cocina y ducha; y
- (f) Llave para mezcladora de tina y ducha expuesta

El conjunto de disco de asiento o válvula debe ser reemplazable, no vibrará durante el ensayo de presión hidráulica (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser reemplazable (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.3 Mantenimiento

Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñadas de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

- (a) Sin retirar la llave del sistema de suministro;
- (b) Sin retirar la tubería del cuerpo;
- (c) Sin dañar la pared acabada; y
- (d) Utilizando herramientas estándar o herramientas suministradas por el fabricante.

Los picos móviles diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.4 Instalación

Se debe proveer de mecanismos que aseguren el sello entre la llave y el accesorio al cuál va a ser conectado (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.5 Conexiones roscadas

- Las roscas de conexión a tubería y sus accesorios deben cumplir con ASME B1.20.1 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Las conexiones roscadas de las mangueras deben cumplir con ASME B1.20.7 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:

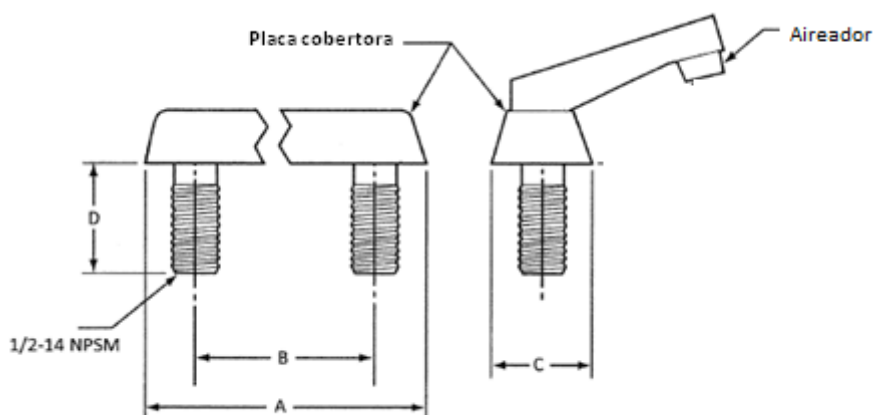
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o

(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.

Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

- Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1) (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Las dimensiones de las conexiones abocinadas deben ser como se especifica en ASME B16.26 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Las dimensiones de conexiones de suministro a compresión deben ser compatibles con SAE J512 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- La longitud de neplós rígidos con rosca de 1/2 pulgada -14 NPSM de llaves de lavabo y cocina instalados sobre cubierta deben ser diseñados para acoplarse con conexiones y tuercas normalizadas de 1/2 pulgada – 14 NPSM, ver Figura 9 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

Nota: A veces se requieren longitudes mayores de vástago debido a las orientaciones de herrajes y el grosor de la parte superior o de los materiales (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).



**Figura 9. Dimensiones de placas de cobertura y rosetas para llaves de lavabo y cocina**

**Fuente:**(ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a)

**Tabla 8. Dimensiones de placas de cobertura y rosetas para llaves de lavabo y cocina**

<b>Tipo de llave</b>	<b>A Máximo</b>	<b>B</b>	<b>C Mínimo</b>	<b>D Mínimo</b>
Distancia de centro a centro 100 mm (4")	170 mm (6,75")	102 ± 2 mm (4,00" ± 0,08")	44 mm (1,73")	44,5 mm (1,75")
Distancia de centro a centro 200 mm (8")	285 mm (11,25")	204 ± 2 mm (8,00" ± 0,08")	44 mm (1,73")	44,5 mm (1,75")
Llave individual	---	--	44 mm (1,73")	44,5 mm (1,75")

**Fuente:**(ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a)

- Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los ensayos de presión hidráulica 3.2.1 descrito en el capítulo III (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- La rosca del brazo de ducha para conectarse a los accesorios de suministro debe ser de acuerdo a la ASME B1.20.1 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.6 Conexiones que no sean conexiones roscadas

- Las longitudes y diámetros de conectores de juntas soldadas deben cumplir lo especificado en la norma ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

- Las conexiones realizadas por el acople rápido de accesorios, destinados a ser utilizados bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Otras alternativas de conexiones finales para mangueras flexibles y componentes flexibles deben cumplir el requisito de los ensayos de presión hidráulica 3.2.1 descrito en el capítulo III (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).
- Se pueden usar accesorios con conexión de diseño exclusivo para aireadores u otros accesorios terminales (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.7 Diseños accesibles

Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles deben: (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

- (a) Ser de control automático (llave con sensor o similar); o
- (b) Cumplir con los siguientes requisitos (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.):
  - (i) Serán operables a mano;
  - (ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y
  - (iii) Antes y después del ciclo de vida, la fuerza operativa lineal requerida para abrir, operar y cerrar una llave de activación manual o control operativo, no debe exceder de:
    - 22 N (5 lbf) cuando se prueba a  
140 ± 14 kPa (20 ± 2 psi) y 10 ± 6 °C;
    - 550 ± 14 kPa (80 ± 2 psi) y 10 ± 6 °C;

140 ± 14 kPa (20 ± 2 psi) y 66 ± 6 °C;  
550 ± 14 kPa (80 ± 2 psi) y 66 ± 6 °C; y

- 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a  
860 ± 14 kPa (125 ± 2 psi) y 10 ± 6 °C;  
860 ± 14 kPa (125 ± 2 psi) y 66 ± 6 °C; y

#### 2.7.4.1.8 Placas de cobertura y rosetas

Las placas de cobertura de las llaves para instalación sobre lavamanos y fregaderos de cocina deben tener las dimensiones de la Figura 9, excepto los cuerpos instalados de manera oculta o sobre superficies y sus placas deben ser capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-b) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.9 Toxicidad y contenido de plomo.

Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para consumo humano, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 9 (“968-2.pdf,” n.d.) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

Otros materiales que estén en contacto con el agua para el consumo humano deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua (“968-2.pdf,” n.d.) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen (“968-2.pdf,” n.d.) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

**Tabla 9. Composición química del latón**

EN	EN		Cu	Al	Fe	Ni	Pb	Sn	Mn	Otros	Zn
SIMBOLICA	NUMERICA							%		%	%
CuZn40	CW509L	Mín.	59,5	--	--	--	--	--	--	--	40,5
		Máx.			0,2					0,2	37,25
CuZn40Pb2	CW617N	Mín.	57	--	--	--	1,6	--	--	--	41,4
		Máx.	59	0,05	0,3	0,3	2,2	0,3	--	0,2	37,65
CuZn39Pb2	CW612N	Mín.	59	--	--	--	1,6	--	--	--	39,4
		Máx.	60	0,05	0,3	0,3	2,5	0,3	--	0,2	36,35
CuZn36Pb3	CW603N	Mín.	60	--	--	--	2,5	--	--	--	37,5
		Máx.	62	0,05	0,3	0,3	3,5	0,2	--	0,2	33,45
CuZn38Pb2	CW608N	Mín.	60	--	--	--	1,6	--	--	--	38,4
		Máx.	61	0,05	0,2	0,3	2,5	0,2	--	0,2	35,55
CuZn38Pb4	CW609N	Mín.	57	--	--	--	3,5	--	--	--	39,5
		Máx.	59	0,05	0,3	0,3	4,2	0,3	--	0,2	35,65
	UNS C36000	Mín.	60	--	--	--	2,5	--	--	--	37,5
		Máx.	63	--	0,35	--	3,7	--	--	0,5	32,5
	UNS C37700	Mín.	58	--	--	--	1,5	--	--	--	40,5
		Máx.	61	--	0,3	--	2,5	--	--	0,5	35,7
	UNS C36500	Mín.	58	--	--	--	0,25	--	--	--	41,75
		Máx.	61	--	0,3	--	0,7	--	--	0,4	37,6
	UNS C26000	Mín.	68,5	--	--	--	--	--	--	--	28,5
		Máx.	71,5	--	0,05	--	0,07	--	--	0,15	31,5

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.) y (Proyecto B NTE INEN 968 R13, n.d.)

2.7.4.1.10 Llaves que incorporan características eléctricas

La energía eléctrica de abastecimiento para para circuitos de bajo voltaje que involucran un potencial pico de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:

- (a) Batería o pila;
- (b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o
- (c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).

Llaves que incorporen características eléctricas a más de circuitos de bajo voltaje cumplirán con las normas eléctricas aplicables CSA o UL (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

Cuando se usen controles eléctricos en una llave, incluyendo válvulas solenoides, estos deben:

- (a) Serán consideradas componentes del accesorio de plomería;
- (b) Serán comprobadas con la grifería; y
- (c) Cumplirán con la Cláusula de ciclo de vida

El cambio de una batería durante la comprobación del ciclo de vida que se especifica en el ciclo de vida no se considerará una falla (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.11 Materiales

Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sujeción de picos deben ser hechas de (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

- a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;
- b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;
- c) Plásticos; o

#### 2.7.4.1.12 Control automático de temperatura de válvula de compensación

Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### 2.7.4.1.13 Conectores flexibles de agua

Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con NTE INEN 994 ASME A112.18.6/CSA B125.6 (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

#### **2.7.4.2 Requisitos de rendimiento**

Antes de empezar los ensayos, las llaves serán acondicionadas en situaciones ambientales de laboratorio por no menos de 12 horas (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

Para propósitos de prueba, los productos serán instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.).

No se necesitará realizar las pruebas en un orden en particular, los requisitos de rendimiento son (*ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings*, n.d.-a) y (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.):

1. Ensayo de Presión Hidráulica
2. Ensayo de Presión de Estallido
3. Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo)
4. Ensayos de resistencia a la carga de instalación
  - Ensayo de resistencia al doblado
  - Ensayo de resistencia del roscado a la torsión
5. Ensayo de vida útil (duración)
6. Ensayos de resistencia a la carga de uso
  - Ensayo en la posición fija de funcionamiento
  - Ensayo de seguridad de la manija
  - Ensayo de resistencia de picos móviles
7. Ensayos de recubrimientos

Ensayo de corrosión (todos los sustratos y recubrimientos)

Ensayo de Adhesión

Ensayo de recubrimientos orgánicos decorativos

Los métodos de ensayo para la verificación de la conformidad del producto se describen en el Capítulo III.

#### **2.7.4.3 Inspección**

El muestreo y la aceptación o rechazo se hará de acuerdo a 2.7.2 NTE INEN 966. Grifería.Llaves.Muestreo del capítulo 2.

#### **2.7.4.4 Rotulado**

Todas las griferías deben llevar la siguiente identificación (“968-2.pdf,” n.d.) y (“RTE-15.doc - rte\_015.pdf,” n.d.):

- a) Nombre o marca del fabricante, y
- b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.

Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación (“968-2.pdf,” n.d.):

- a) Nombre o marca del fabricante
- b) Flecha de dirección de flujo
- c) Diámetro nominal, y
- d) Abreviación del lugar de origen del producto.

#### **2.7.4.5 Embalaje**

El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación (*Proyecto B NTE INEN 968 R13*, n.d.) y (“RTE-15.doc - rte\_015.pdf,” n.d.):

- a) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,
- b) Razón social del fabricante y marca del fabricante,
- c) Identificación del lote o número de serie
- d) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores,
- e) Dirección del fabricante o proveedor,
- f) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que conforman el producto,
- g) Número de unidades del producto,
- h) Peso
- i) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen.
- j) Norma de referencia: NTE INEN 968

La información debe estar en español, sin perjuicio de que se pueda incluir adicionalmente esta información en otro idioma (“RTE-15.doc - rte\_015.pdf,” n.d.).

### **2.8 Lista de verificación para evaluación de la conformidad de acuerdo a norma NTE INEN 968**

En base a todos los requisitos de diseño y de rendimiento, así como las definiciones para el muestreo de los productos; para la evaluación de la conformidad de los productos de grifería se define la siguiente lista para la verificación y evaluación:

**Tabla 10. Lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.LLaves.Requisitos**

**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD NORMA NTE INEN 968:2013  
GRIFERÍA.LLAVES.REQUISITOS**

<b>No. Grupo:</b>
<b>Código:</b>

<b>Fecha:</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	
<b>Lote:</b>	<b>ACEPTADO</b>	
<b>Responsable:</b>	<b>RECHAZADO</b>	

**MUESTREO SIMPLE  
INSPECCION NORMAL**

Nivel de inspección	Muestra	AQL: 2,5%	AQL: 4%
		Acep./Rech.	Acep./Rech.
S-3	A	X1/X2	X1'/X2'
I	B	X3/X4	X3'/X4'
1 muestra al azar	1	X5/X6	X5'/X6'

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	RESULTADO	
		CUMPLE	NO CUMPLE
<b>PRESIÓN (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñadas para una presión hidrostática nominal de provisión de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrodinámica de ingreso entre 140 y 860 kPa (20 y 125 psi);	Se verifica con ensayo de presión hidráulica		
<b>TEMPERATURA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñados para temperaturas nominales de provisión de 5 a 71 °C (40 a 160 °F)	Se verifica con ensayo de presión hidráulica		
<b>EMPAQUES DE CIERRE (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre cambiables o el conjunto de cierre será cambiable.			
El conjunto de cierre no vibrará durante el servicio	Se verifica con ensayo de presión hidráulica		
La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiable.	Revisión visual		
(a) Válvula de provisión para llaves de baño y ducha, excepto accesorios ocultos;	Revisión visual		
(b) Llaves mezcladoras de lavabo;	Revisión visual		

(c) Llaves de cocina;	Revisión visual		
(d) Llaves de bidet;	Revisión visual		
(e) Llaves individuales de lavabo; y	Revisión visual		
(f) Llaves exteriores de baño y ducha tipo válvula.	Revisión visual		
<b>MANTENIMIENTO (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñados de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas.			
(a) Sin retirar el accesorio del sistema de provisión;	Revisión visual		
(b) Sin retirar la cañería del cuerpo;	Revisión visual		
(c) Sin dañar la pared acabada; y	Revisión visual		
(d) Utilizando herramientas estándar o herramientas provistas por el fabricante.	Revisión visual		
Los picos giratorios diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico.	Revisión visual		
<b>INSTALACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Se proveerá un método de sellamiento entre la llave y el accesorio al cual va a conectarse.	Revisión visual y ensamble		
<b>CONEXIONES ROSCADAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las roscas de tubería cumplirán con ASME B1.20.1 y ASME B1.20.7.			
Rosca para tubería 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no Pasa 1/2 X 14 NPT		
Rosca para mangueras 1/2 X 14 NPS	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS		
Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:			
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca		
(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca		
Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca		
Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1).	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS		
Las dimensiones de las conexiones de la provisión bengala serán como se especifica en ASME B16.26.	Revisión visual		
Las dimensiones de las conexiones de provisión de compresión serán compatibles con SAE J512.	Revisión visual		
Las longitudes de neoplos rígidos en NPSM de 1/2-14 de grifería de lavabo y cocina montado sobre cubierta serán diseñados para concordar con la tuerca de acoplamiento estándar NPSM 1/2	Calibre pie de rey para verificar medidas		
Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de rendimiento de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido - Ensamblados con manguera		
La rosca del brazo de ducha que se conectará a la pared, será una rosca macho 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no pasa		

	1/2 X 14 NPT		
<b>CONEXIONES QUE NO SEAN CONEXIONES ROSCADAS (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las longitudes y diámetros de tomas de uniones soldadas serán como se especifica en ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica.	Revisión visual		
Las conexiones logradas por ajustes a presión, destinadas para usarse bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061.	Revisión visual		
Las conexiones alternativas de extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido para ensambles con manguera		
Se pueden utilizar los herrajes con conexiones de propiedad para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Revisión visual		
<b>DISEÑOS ACCESIBLES (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles			
(i) Serán automáticamente controlados; o	Revisión visual		
(ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y requerirán una fuerza operativa no mayor de:			
(a) 22 N (5 lbf) cuando se prueba a	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(i) 140 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(ii) 550 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(iii) 140 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(iv) 550 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(b) 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(i) 860 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(ii) 860 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 150 ± 10°F)	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
<b>PLACAS DE COBERTURA Y ROSETAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las placas de tapa de lavabos montados sobre cubierta y las llaves de cocina tendrán las dimensiones A y B indicadas en la Figura 8, excepto los cuerpos de llaves montados de manera oculta o sobre cubierta o sus escudos serán capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm	Calibre pie de rey para verificar medidas		
<b>TOXICIDAD Y CONTENIDO DE PLOMO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para beber, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 8.	Verificar en espectrofotómetro		
Otros materiales que estén en contacto con el agua deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua.	Verificar certificados de materias primas plásticas		
Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen	Verificar cuando cumpla todos los requerimientos de rendimiento		

<b>ACCESORIOS QUE INCORPORAN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
La energía eléctrica para circuitos de bajo voltaje que involucran un potencial surtidor de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:			
(a) Fuente primaria de batería;	Revisión visual		
(b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o	Revisión visual		
(c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).	Revisión visual		
<b>MATERIALES (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sostenimiento de picos estarán hechas de:			
(a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;	Equipo Fischer para verificar composición		
(b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;	Equipo Fischer para verificar composición		
(c) Plásticos; o	Revisión visual		
(d) Materiales que cumplen con el ensayo de corrosión	Cámara de niebla salina		
<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DE VÁLVULA DE COMPENSACIÓN (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.	Revisión visual		
<b>CONECTORES FLEXIBLES DE AGUA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con ASME A112.18.6/CSA B125.6.	Se verifica con ensayo de presión de estallido de ensambles con manguera		
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>			
<b>ENSAYO DE PRESIÓN HIDRÁULICA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión hidráulica		
<b>ENSAYO DE PRESIÓN DE ESTALLIDO (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión de estallido		
<b>ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (ÍNDICE DE FLUJO) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de determinación del rendimiento		
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE INSTALACIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA AL DOBLADO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - doblado		
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DEL ROSCADO A LA TORSIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - torsión		
<b>ENSAYO DE VIDA ÚTIL (DURACIÓN) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de vida útil		
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE USO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO EN LA POSICIÓN FIJA DE FUNCIONAMIENTO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - Posición fija de funcionamiento		
<b>ENSAYO DE SEGURIDAD DE LA MANIJA (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - seguridad de la manija		
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DE PICOS MÓVILES (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - resistencia de		

	picos móviles		
<b>ENSAYOS DE RECUBRIMIENTOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE CORROSIÓN (TODOS LOS SUBSTRATOS Y RECUBRIMIENTOS) (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de corrosión -CASS		
<b>ENSAYO DE ADHESIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Base Metal: Método del Enfriamiento Brusco	Instructivo de Enfriamiento Brusco		
Base Plástico: Ensayo de ciclo térmico	Instructivo de Ciclo Térmico		
Recubrimiento Orgánicos: Método de Corte en X	Instructivo Método de Corte en X		
<b>ENSAYO DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS DECORATIVOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Degradación por agua	Ensayo de degradación por agua		
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)		
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)		
Efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)		
Efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)		
<b>ROTULADO (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
Todas las llaves deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante, y	Revisión visual		
b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.	Revisión visual		
Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante	Revisión visual		
b) Flecha de dirección de flujo	Revisión visual		
c) Diámetro nominal, y	Revisión visual		
d) Abreviación del lugar de origen del producto.	Revisión visual		
<b>EMBALAJE (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación:			
a) Razón social del fabricante y marca del fabricante,	Revisión visual		
b) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,	Revisión visual		
c) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores,	Revisión visual		
d) Dirección del fabricante o proveedor,	Revisión visual		
e) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que	Revisión visual		

conforman el producto,			
f) Número de unidades del producto,	Revisión visual		
g) Peso,	Revisión visual		
h) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen y	Revisión visual		
i) Referencia a esta norma	Revisión visual		
j) Lote	Revisión visual		

<b>OBSERVACIONES:</b>
-----------------------

Lugar de Archivo: Laboratorio

Tiempo de archivo: 1 año

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.) y Silvia Gavilanes

## 2.9 Grupos para muestreo de producto

Para tomar las muestras de las llaves a ser evaluadas su conformidad de acuerdo a la norma NTE INEN 968, se considerará 4 grupos que son de características funcionales similares:

Grupo 1: Grifería para uso en Cocina

Grupo 2: Grifería para uso en Lavabos

Grupo 3: Grifería para uso en Duchas

Grupo 4: Llaves varias que abarca llaves de paso, de manguera y pico, este grupo se llama broncería

Sobre cada uno de estos grupos se define los conceptos de lote, muestra, nivel de inspección y AQL, y se revisan los requisitos de la lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Este capítulo describe los métodos de verificación de los requisitos de la norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

Los requisitos que se desarrollan se basan en la norma NTE INEN 968 que actualmente se encuentra en revisión en el Comité Técnico de Grifería y que entregará en vigencia 90 días después de su publicación en el Registro Oficial, esto será aproximadamente en Abril del 2015.

Se trabaja con estos requisitos y no con los de la norma NTE INEN 968 vigente para que este material esté actualizado y sea útil para quien siga los pasos de obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN, o el Certificado de Conformidad Esquema 5 para productos de Grifería a partir del segundo trimestre del 2015.

La norma NTE INEN 968 requisitos contempla dos grandes campos, el primero es los requerimientos de diseño y el segundo son los requerimientos de rendimiento.

#### **3.1 Métodos de verificación de requerimientos de diseño NTE INEN 968**

##### **3.1.1 Presión de suministro**

Se verifica con ensayo de presión hidráulica 3.2.1

##### **3.1.2 Temperaturas de suministro**

Se verifica con ensayo de presión hidráulica 3.2.1

##### **3.1.3 Empaques de cierre o asientos**

La verificación de empaques de cierre o asientos cambiables es visual, desarmando la grifería.

La verificación de que el conjunto de cierre o asientos cambiables no vibrará durante el servicio se demuestra en el Ensayo de Presión Hidráulica 3.2.1.

La verificación de que la válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiable, es visual, desarmando la grifería.

#### **3.1.4 Mantenimiento**

La verificación del cambio de piezas usadas en las llaves, excluyendo las llaves de paso, es visual, desarmando el producto.

#### **3.1.5 Instalación**

La verificación del mecanismo que asegure el sello entre la llave y el accesorio al cuál va a ser conectado es visual y mediante ensamble para verificar el acoplamiento.

#### **3.1.6 Conexiones Roscadas**

Las roscas de conexión se verifican con calibres de rosca y la longitud de los neplos de las llaves de lavabo y cocina se verifica con calibre pie de rey.

#### **3.1.7 Conexiones que no sean conexiones roscadas**

Las conexiones que no sean conexiones roscadas se verifican visualmente

#### **3.1.8 Diseños Accesibles**

Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles que sean de control automático se verifican visualmente la presencia del sensor.

Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles que sean operables a mano, se verificará su fuerza operativa con un dinamómetro cuando se ensayen a las presiones y temperaturas descritas en 2.7.4.1.7.

### **3.1.9 Placas de Cobertura y rosetas**

Las dimensiones se verifican con un pie de rey.

### **3.1.10 Toxicidad y contenido de plomo**

La composición de partes metálicas que están expuestas a la circulación del agua para consumo humano, se verifica con un espectrofotómetro y se compara con los materiales de la Tabla 9.

Otros materiales que estén en contacto con el agua para el consumo humano deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua; se verifica con las hojas técnicas de las materias primas plásticas usadas para la producción de estas piezas en fábrica.

Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinan, se verifican con todos los ensayos de la norma.

### **3.1.11 Llaves que incorporan características eléctricas**

La energía eléctrica de abastecimiento para circuitos de bajo voltaje que involucran un potencial pico de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:

- a) Batería o pila; se verifica visualmente.
- b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; se verifica con certificado del proveedor,
- c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b); se verifica con certificado del proveedor.

### **3.1.12 Materiales**

La verificación de la composición de:

- a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%; se verifica con el equipo espectrofotómetro

b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400; se verifica con el equipo espectrofotómetro

- Plásticos; se verifica visualmente

### **3.1.13 Control automático de temperatura de válvula de compensación**

Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.

### **3.1.14 Conectores flexibles de agua**

Se verifica con ensayo de presión de estallido - ensambles con manguera 3.2.2.5.3.

## **3.2 Métodos de verificación de requerimientos de rendimiento NTE INEN 968**

### **3.2.1 Ensayo de Presión Hidráulica**

#### **3.2.1.1 Resumen**

El ensayo consiste en someter a las llaves a presión por un período determinado y comprobar visualmente si existe fuga de agua (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### **3.2.1.2 Equipo**

- Equipo de bombeo para producir presiones indicadas 3.2.1.5 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Manómetro para control de la presión hidráulica con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Cronómetro con apreciación de al menos 1 s (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 2 °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Tapones (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### **3.2.1.3 Muestras**

Llaves mencionadas NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

### **3.2.1.4 Seguridad**

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A

### **3.2.1.5 Requisitos**

Las presiones y temperaturas para realizar el ensayo de presión hidráulica son (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

- (a)  $140 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C;
- (b)  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C;
- (c)  $140 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $66 \pm 6$  °C; y
- (d)  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $66 \pm 6$  °C.

### **3.2.1.6 Procedimiento**

#### **3.2.1.6.1 Procedimiento con la válvula cerrada**

Colocar la muestra a ser ensayada con la válvula cerrada en el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10) y ensayar a las temperaturas y presiones hidrostáticas descritas en 3.2.1.5 por  $5 \text{ min} \pm 15$  segundos cada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### **Para el ensayo a $20 \text{ psi} \pm 2$ psi:**

Activar el equipo de bombeo a  $20 \pm 2$  psi.

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua fría (lado izquierdo en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la

flauta del banco de pruebas y verificar que el manómetro marque  $20 \pm 2$  psi y la temperatura  $10 \pm 6$  °C, dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua fría.

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua caliente (lado derecho en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $20 \pm 2$  psi y la temperatura  $66 \pm 6$  °C, dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua caliente.

**Para el ensayo a  $125 \text{ psi} \pm 2 \text{ psi}$ :**

Activar el equipo de bombeo a  $125 \pm 2$  psi.

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua fría (lado derecho en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $125 \pm 2$  psi y la temperatura  $10 \pm 6$  °C, dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua fría.

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua caliente (lado derecho en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $125 \pm 2$  psi y la temperatura  $66 \pm 6$  °C, dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua caliente.

*3.2.1.6.2 Procedimiento con las salidas bloqueadas*

Colocar la muestra a ser ensayada con la válvula abierta y la salida bloqueada en el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10) y ensayar a las temperaturas y presiones hidrostáticas descritas en 3.2.1.5 por  $5 \text{ min} \pm 15$  segundos cada una (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Cuando la salida es difícil de bloquear, el ensayo se debe realizar con presión hidrodinámica, que se debe incrementar a las temperaturas y presiones descritas en 3.2.1.5, por  $5 \text{ min} \pm 15 \text{ segundos}$  cada una. Las uniones de las muestras no deben presentar fugas (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves destinados únicamente para aplicaciones de agua fría deben probarse de acuerdo con los ítems (a) y (b) de 3.2.1.5 únicamente (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

**Para el ensayo a  $20 \text{ psi} \pm 2 \text{ psi}$ :**

Activar el equipo de bombeo a  $20 \pm 2 \text{ psi}$ .

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua fría (lado derecho en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta del banco de pruebas y verificar que el manómetro marque  $20 \pm 2 \text{ psi}$  y la temperatura  $10 \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ , dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua fría.

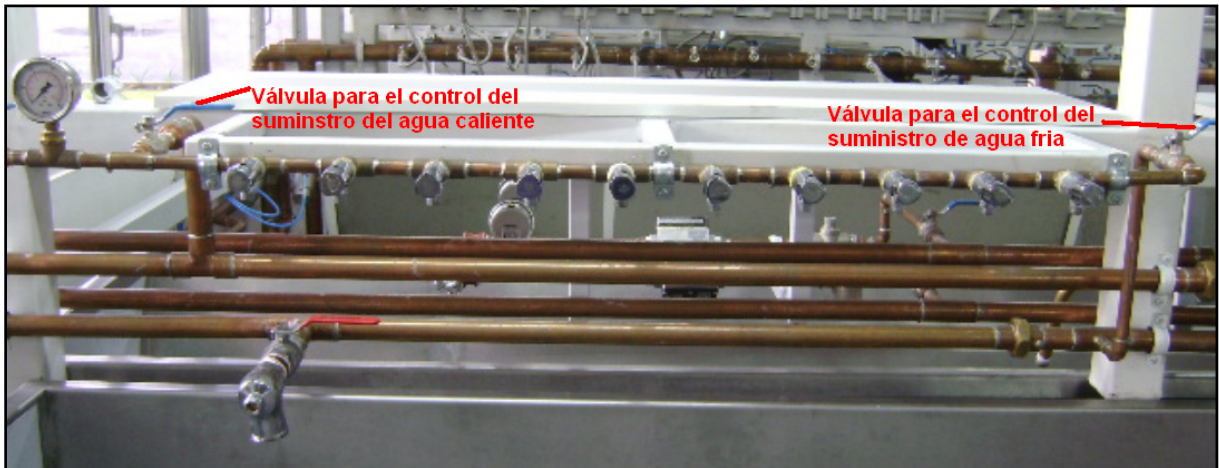
En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua caliente (lado izquierdo en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $20 \pm 2 \text{ psi}$  y la temperatura  $66 \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ , dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua caliente.

**Para el ensayo a  $125 \text{ psi} \pm 2 \text{ psi}$ :**

Activar el equipo de bombeo a  $125 \pm 2 \text{ psi}$ .

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura 10), abrir la válvula para el control de agua fría (lado derecho en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $125 \pm 2 \text{ psi}$  y la temperatura  $10 \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ , dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua fría.

En el banco de pruebas de presión y temperatura (ver figura10), abrir la válvula para el control de agua caliente (lado izquierdo en el banco de pruebas), abrir las llaves angulares de la flauta y verificar que el manómetro marque  $125 \pm 2$  psi y la temperatura  $66 \pm 6$  °C, dejar fluir agua por la muestra por 5 min y cerrar la válvula para el control de agua caliente.



**Figura 10. Banco de pruebas de presión y temperatura**

Fuente: (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### **3.2.1.7 Resultados**

Registrar cualquier tipo de filtración o baja de presión manométrica y reportar la muestra como defectuosa, en caso de presentarse filtraciones (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), en el Formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

## **3.2.2 Ensayo de Presión de Estallido**

### **3.2.2.1 Resumen**

Este ensayo aplica para pruebas de presión de estallido a las llaves en una probadora de presión hidrostática, verificando que no haya una permanente distorsión, falla o fuga (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **3.2.2.2 Equipo**

- Probadora de presión hidrostática (ver figura 11),
- Manómetro con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi),
- Tanque reserva de agua fría,
- Llave de pico,
- Mangueras de conexión,
- Cronómetro con apreciación de al menos 1 s, y
- Tapones

### **3.2.2.3 Muestras**

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

### **3.2.2.4 Seguridad**

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A

### **3.2.2.5 Requisitos**

#### **3.2.2.5.1 Llaves terminales - llaves con descarga atmosférica**

Las llaves con descarga atmosférica deben soportar una presión hidrostática de 3450 kPa (500 psi) durante 1 minuto (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La presión debe ser aplicada a la entrada con la válvula cerrada. Las llaves con válvulas de alivio de presión deben soportar una presión de 1030 kPa (150 psi) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

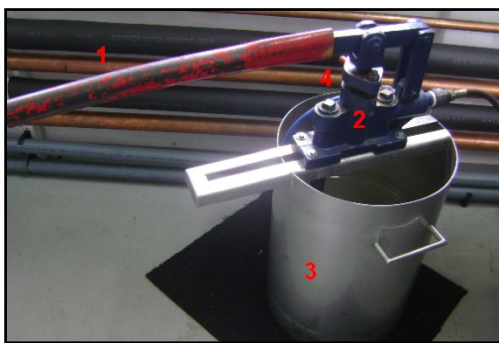
#### **3.2.2.5.2 Llaves de paso**

Las llaves de paso deben soportar una presión hidrostática de 3450 kPa (500 psi) durante 1 minuto.

La presión se debe aplicar a la entrada con la salida bloqueada y la válvula abierta (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.2.5.3 Ensamblajes con manguera

Los ensamble con manguera deben soportar una presión hidrostática de 690 kPa (100 psi) por 1 hora, seguido por un ensayo de presión de estallido de 2000 kPa (290 psi) por 1 minuto usando agua a  $10 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 11. Probadora de presión hidrostática**

**Fuente:** NTE INEN 967 Grifería.Llaves.Métodos de Ensayo

#### 3.2.2.6 *Resultados*

Registrar cualquier tipo de distorsión, falla o fuga y reportar la muestra como defectuosa (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), en el Formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### 3.2.3 **Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo)**

#### 3.2.3.1 *Resumen*

El ensayo consiste en medir la cantidad de agua que pasa por la llave en un tiempo determinado, por medio de un medidor de flujo o de recolección de líquido en un recipiente graduado en los bancos de pruebas de rendimiento de caudal (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **3.2.3.2 Equipo**

- Caudalímetros digitales con apreciación mínima de 0,1 L/min, o en su reemplazo un recipiente graduado de por lo menos 50 litros de capacidad (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Cronómetro con apreciación de por lo menos 1 s (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Válvulas de accionamiento rápido ,
- Válvulas reguladoras,
- Manómetros con apreciación de por lo menos 7 kPa, y
- Llave de pico

### **3.2.3.3 Muestras**

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

### **3.2.3.4 Seguridad**

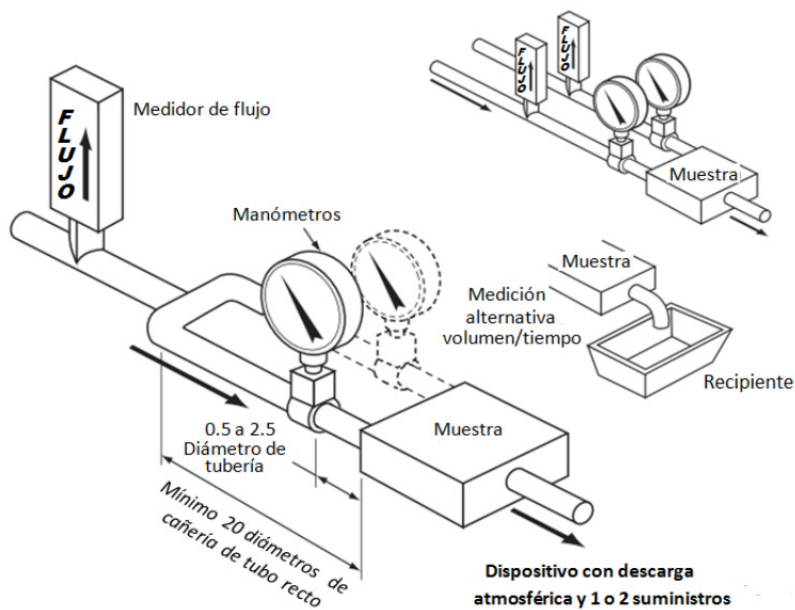
Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### **3.2.3.5 Requisitos**

Las muestras deben cumplir con los requerimientos mínimos y máximos de índice de flujo que se indican en la Tabla 11, a las temperaturas y presiones hidrodinámicas que se especifican en 3.2.3.6 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

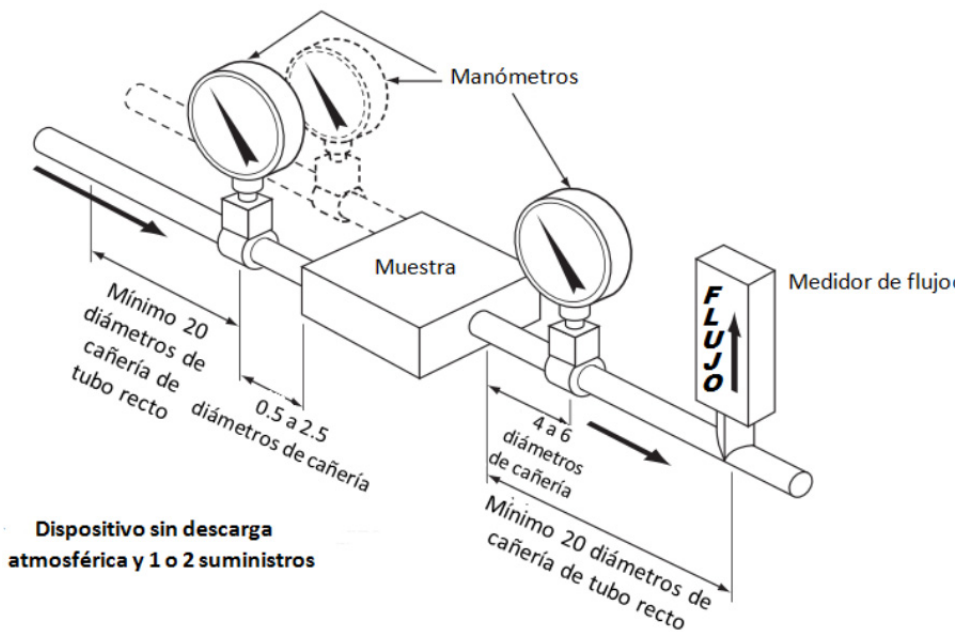
A la muestra se le debe:

- a) Purgar completamente antes de medir el índice de flujo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)
- b) Si es una llave con descarga atmosférica, instalar en un banco de pruebas de medición de caudal de salida atmosférica (ver figura 12).
- c) Si es una llave de grifería sin descarga atmosférica, instalar en un banco de pruebas de medición de caudal sin salida atmosférica (ver figura 13).



**Figura 12. Banco de pruebas para medición de caudal de llaves con salida atmosférica**

Fuente: (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)



**Figura 13. Banco de pruebas para medición de caudal de llaves sin salida atmosférica**

Fuente: (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

**Tabla 11. Caudal de flujo mínimo y máximo**

<b>Llaves</b>	<b>Mínimo, L/min</b>	<b>Máximo, L/min</b>
Tina de baño	9,0	--
Bidet	5,7	--
Llave de lavandería	15	--
Lavabo (que no sea lavabo público o de medición)	--	8,3
Llave de lavabo de alta eficiencia	3,0	5,7
Llave de césped o sedimento	15	--
Medición	--	1,0 L/ciclo
Lavabo público (no medición)	--	1,9
Llave de cocina para servicio	15	--
Cabeza de ducha*	--	9,5
Llave de cocina	--	8,3
Llaves de paso†		
3/8 pulg. (cañería)	21	--
3/8 pulg. (compresión)	15	--
1/2 pulg. (cañería)	36	--
1/2 pulg. (compresión)	21	--

\*Incluye las cabezas de ducha manuales y los spray para el cuerpo.

†El diámetro de las llaves de paso se basará en el tamaño nominal para la salida indicada en la literatura del fabricante.

**Fuente:** (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a) y (Proyecto B NTE INEN 968 R13, n.d.)

### **3.2.3.6 Procedimiento**

Las llaves se probarán con el máximo flujo, tanto con válvulas de agua caliente y agua fría totalmente abiertas en las llaves de mezclado (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La prueba de tasa de flujo se realizará con agua entre 5 y 71 °C, de acuerdo con el uso final destinado del accesorio y bajo las siguientes condiciones (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

- (a) para flujo mínimo: en  $140 \pm 7$  kPa ( $20 \pm 1$  psi) en el ingreso cuando el agua fluye (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.); y
- (b) para flujo máximo para llaves: en  $410 \pm 7$  kPa ( $60 \pm 1$  psi) en el ingreso cuando el agua está fluyendo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.); las temperaturas se verifican en los termómetros del banco de los bancos de prueba de medición de caudal (ver figura 12 y figura 13).

Las pruebas de índice de flujo para cabezas de ducha, espray corporales, y duchas de mano se realizan con el agua a  $38 \pm 6$  °C, el flujo se mantendrá durante por lo menos 1 min.; la prueba de tasa de flujo será de la siguiente manera (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

- (a) Flujo máximo para cabezas de ducha se realizará a  $550 \pm 14$  kPa ( $80 \pm 2$  psi) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.);
- (b) Flujo mínimo para cabezas de ducha y duchas de mano se realizará a  $310 \pm 14$  kPa ( $45 \pm 2$  psi) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Si la cabeza de ducha o la ducha de mano tienen más de un modo, se determinará la tasa mínima de flujo a una presión de flujo de  $310 \pm 7$  kPa ( $45 \pm 1$  psi) en todos los modos. Los modos de pausa o paso gradual diseñados para fluir a menos de 1,9 L/min (0,5 gpm) a 550 kPa (80 psi) se excluirán de los requerimientos de flujo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **3.2.3.7 Resultados**

Los resultados se registrarán en el Formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.2.4 Ensayos de resistencia a la carga de instalación**

#### ***3.2.4.1 Ensayo de resistencia al doblado***

##### *3.2.4.1.1 Resumen*

El ensayo consiste en someter a los neoplos de ingreso que soportan presión, de la llave con salida atmosférica o a los neoplos en ambos lados de la llave sin salida atmosférica a una fuerza en la sección transversal que se prueba entre dos y tres veces el diámetro mayor de la sección. **Este requerimiento no se debe aplicar a los neoplos de ingreso soldados o con rosca NPT** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

##### *3.2.4.1.2 Equipo*

Pesas para aplicar un momento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) ó un dinamómetro

##### *3.2.4.1.3 Muestras*

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con neoplos de ingreso que soporten presión que no sean roscados o con rosca NPT.

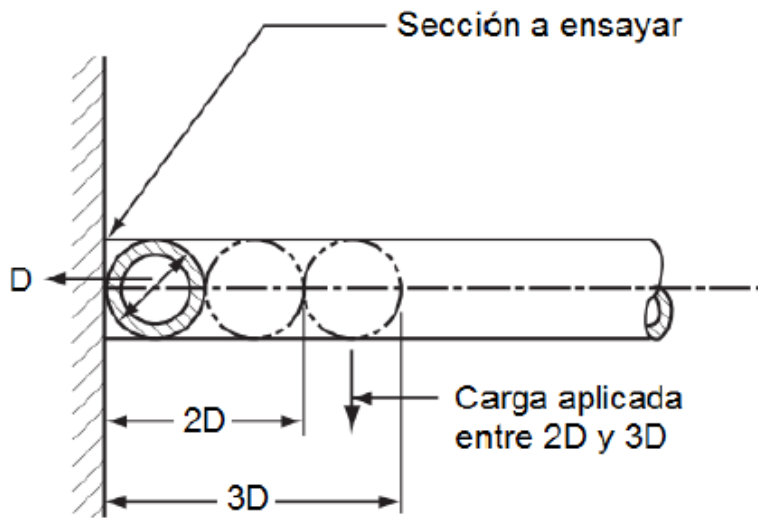
##### *3.2.4.1.4 Seguridad*

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A

##### *3.2.4.1.5 Requisitos*

Se debe aplicar una fuerza en la sección transversal que se prueba entre dos y tres veces el diámetro mayor de la sección (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

El momento del doblado será como se especifica en la figura 14 y en la tabla 12.



**Figura 14. Esquema de ensayo de resistencia al doblado**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

**Tabla 12. Momentos y fuerza de doblado para llaves plásticas y metálicas**

Diámetro de entrada de la llave Con rosca NPS	Diámetro Exterior (mm)	Accesorios Metálicos			Accesorios Plásticos		
		Momento de doblado llaves Metálicas (Nm)	Fuerza a aplicar a 2D (N)	Fuerza a aplicar a 3D (N)	Momento de doblado llaves plásticas (Nm)	Fuerza a aplicar a 2D (N)	Fuerza a aplicar a 3D (N)
		<b>Nm</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>Nm</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
3/8	17,1	<b>40</b>	1170	780	<b>40</b>	1170	780
½	21,3	<b>60</b>	1408	939	<b>40</b>	939	626
¾	26,7	<b>80</b>	1498	999	<b>40</b>	749	499
1	33,7	<b>100</b>	1484	989	<b>40</b>	593	396

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) y Silvia Gavilanes

#### 3.2.4.1.6 Procedimiento

Determinar el diámetro de entrada de la llave

Colocar la llave en el accesorio de conexión del banco de prueba, roscar hasta que ajuste.

Colocar la horquilla con el alambre para producir la fuerza a dos ó tres diámetros y aplicar la fuerza que se indica en la Tabla 12 de acuerdo al diámetro seleccionado y de acuerdo a la característica del material de la llave sea plástica o metal.

#### 3.2.4.1.7 Resultados

Reportar cualquier daño del niple ensayado como falla, en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.4.2 Ensayo de resistencia del roscado a la torsión***

#### 3.2.4.2.1 Para Llaves Metálicas con Rosca NPT

##### 3.2.4.2.1.1 Resumen

El ensayo consiste en someter las conexiones roscada de la llave metálica destinadas a sellar agua a un torque, enroscándola en el acople normalizado con la finalidad de comprobar que no se han producido fisuras, grietas o abocardamiento que den lugar a la falta de estanqueidad de la junta (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

##### 3.2.4.2.1.2 Equipo

- Tubería o acoples normalizados, del diámetro nominal de la llave ensayada (roscas NPT). La vida útil de la tubería o acople normalizado se definirá con el cumplimiento de los calibres pasa y no pasa (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Mordaza, apropiada para sujetar la tubería o acople (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Torquímetro digital con una tolerancia máxima de 3% de la lectura total de la escala (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Llaves de copa,

- Llave de pico, y
- Teflón

#### 3.2.4.2.1.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con neoplos de ingreso con rosca NPT, Capítulo II, 2.7.1

#### 3.2.4.2.1.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.4.2.1.5 Procedimiento

Colocar el tubo o accesorio del mismo tipo de rosca en la mordaza; aplicar a la parte roscada de la llave de grifería dos o tres vueltas completas de cinta aislante de teflón en toda la superficie de la rosca (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Luego enroscar la llave de grifería, primero manualmente y luego con el torquímetro hasta alcanzar la carga especificada en la Tabla 13, sin que se evidencie grietas, fracturas o separaciones. Este ensayo solamente se debe aplicar para conexiones de suministro NPT (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

**Tabla 13. Resistencia al torque de las roscas**

Medida de rosca	Torque, N•m
3/8 NPT	43
1/2 NPT	61
3/4 NPT	88
1 NPT	129

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

La muestra a ensayar debe fijarse en una mordaza de banco, asegurándose de que no vaya a soltarse al aplicar el torque requerido (ver figura 15).

Aplicar la fuerza en el torquímetro con la mano, procurando que ésta sea perpendicular al extremo del mango del equipo; no aplicar palanca.



**Figura 15. Ensayo de resistencia al roscado en laboratorio**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### 3.2.4.2.1.6 Resultados

Reportar la presencia de fisuras o rajaduras, así como abocardamiento (o aplastamiento) de la muestra ensayada y fuga (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

#### 3.2.4.2.2 Para conexiones destinadas a sellar agua con empaque (Roscas NPS ó G)

##### 3.2.4.2.2.1 Resumen

Todas las conexiones roscadas destinada a sellar agua no deben resquebrajarse, pelarse o dar fuga cuando se las ensaye con el Ensayo de presión hidráulica, procedimiento de la salida bloqueada, con las conexiones roscadas y apretadas al:

- a) Torque requerido para efectuar el sello con ajuste a mano (5 Nm) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.); y
- b) 150% del torque requerido por el ítem (a) (7,5 Nm) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.4.2.2.2 Procedimiento

Colocar en la mordaza el neplo de la llave con rosca NPS ó G.

Colocar el terminal de la manguera flexible diseñada para hacer sello con empaque

Ajustar con el torquímetro hasta un torque de 5 Nm y

Finalmente llegar con el torquímetro hasta un torque de 7,5 Nm

Llevar la llave al banco de pruebas de presión y temperatura, taponar la salida de la llave y abrir la válvula.

Probar la llave a las siguientes presiones y temperaturas por 5 minutos cada una:

- (a)  $140 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C;
- (b)  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C;
- (c)  $140 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $66 \pm 6$  °C; y
- (d)  $860 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $66 \pm 6$  °C

#### 3.2.4.2.2.3 Resultados

Reportar la presencia de fisuras o rajaduras, así como abocardamiento (o aplastamiento) de la muestra ensayada y fuga (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.2.5 Ensayo de vida útil (duración)**

#### ***3.2.5.1 Ensayo de ciclo de vida válvulas de acción rotatoria***

##### *3.2.5.1.1 Resumen*

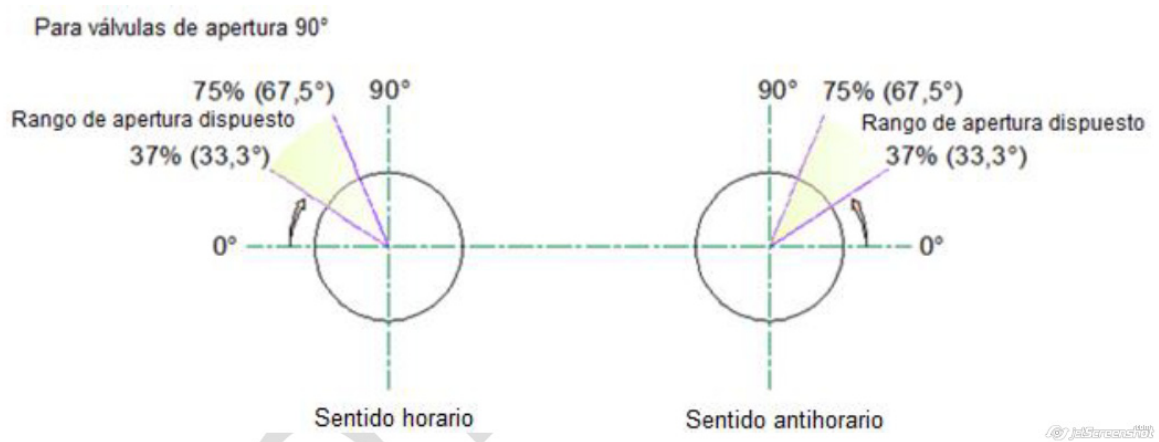
Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a válvulas de acción rotatoria (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), que serán ensayados en cicladoras.

El método de ensayo consiste en someter las partes móviles a desgaste, simulando el uso; las muestras se instalarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Durante y después del ensayo, las piezas móviles sujetas a desgaste continuarán funcionando como lo hicieron al inicio del ensayo y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente su funcionalidad o servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las válvulas o controles activados manualmente deben abrir, cerrar y operar con un torque o fuerza que no exceda el 120% de 1.7Nm, es decir 2.04 Nm; puede ajustarse la tuerca de sello una vez durante el ensayo para detener el goteo a lo largo del vástago (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Para las llaves con una válvula de acción rotatoria, la cicladora se debe ajustar para girar la válvula y cualquier mecanismo manual asociado desde la posición completamente cerrada a una posición entre el 37% y el 75% de la posición completamente abierta; sin superar los 360°, en el caso de muestras cuya apertura sea mayor a 1 vuelta. Este ensayo debe simular el movimiento de operación previsto de la muestra sin hacer contacto con los topes, con excepción de lo acordado por el fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 16. Ejemplo del ensayo para válvula de acción rotatorio de 90 grados**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### 3.2.5.1.2 Equipo

- Cicladora de válvulas de giro (ver figura 17),
- Fuente de agua fría,
- Fuente de agua caliente,
- Torquímetro digital,
- Llave de copa,
- Llave de pico,
- Juego de llaves allen, y
- Destornillador plano

#### 3.2.5.1.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con válvula de acción rotatoria, Capítulo II, 2.7.1

#### 3.2.5.1.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.5.1.5 Requisitos

Las llaves que incorporen piezas móviles o piezas sujetas a desgaste se comprobarán de acuerdo por el número de ciclos que se especifica en la Tabla 14.

**Tabla 14. Ciclo de vida válvulas de acción rotatoria**

Llaves	Ciclos
<i>Llaves de baño o ducha*</i>	<i>250 000</i>
<i>Llave de Bidet</i>	<i>50 000</i>
<i>Llave de lavabo o cocina*</i>	<i>500 000</i>
<i>Llave de césped o sedimento o hidrante</i>	<i>150 000</i>
<i>Llave de paso†</i>	<i>2 000</i>

*\*Incluye accesorios electrónicos.*

*†Las detenciones de provisión que son parte de las válvulas de compensación automática no están sujetas a la prueba de ciclo de vida.*

**Fuente:** NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos

#### 3.2.5.1.6. Procedimiento

##### **Antes de la prueba de ciclado**

Colocar la válvula de giro en el dispositivo para prueba y ajustar con el torquímetro entre 10 a 20 Nm; tomando en cuenta que la válvula debe abrir, cerrar y operar con un torque o fuerza que no exceda los 2.04 Nm o 54 N respectivamente (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Antes de colocarse en la cicladora la muestra debe ser probada de acuerdo a 3.2.1. Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

##### **Durante la prueba de ciclado**

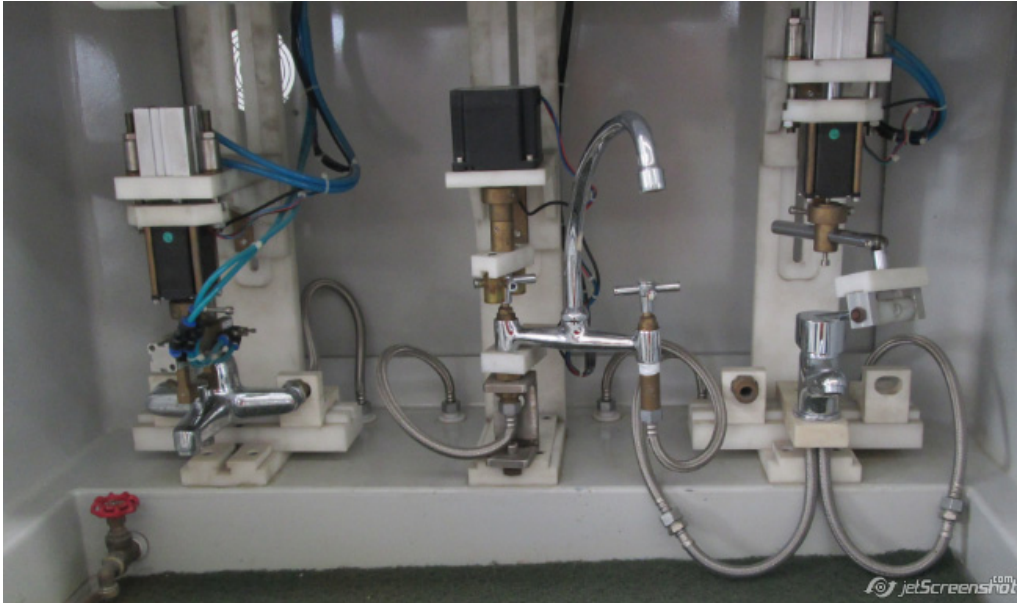
La llave que tiene la válvula de acción rotatoria a ensayar, se debe colocar en el aparato de prueba de ciclo de vida (ver figura 17), de tal manera que la muestra pueda operar mediante su gama de operación normal, sin imponer fuerzas incoherentes durante todo el ensayo.

La velocidad del aparato de prueba de ciclo de vida se debe ajustar  $1500 \pm 150$  ciclos de operación por hora, agua fluyendo a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi); se proveerá a la muestra durante la prueba. El agua caliente estará a  $66 \pm 6$  °C y el agua fría estará a  $10 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves con un caudal de salida mayor a 15L/min a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) de presión hidrodinámica, la salida puede ser restringida a un caudal no menor da 15L/min durante el ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves que están destinadas para usarse únicamente con agua fría, deben probarse únicamente con agua fría (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves que están destinadas a usarse con agua caliente, serán ciclados por temperatura proveyendo agua caliente a ambas provisiones y luego proveyendo agua fría a ambas provisiones cada 1000 ciclos de control de volumen (cerrado-abierto-cerrado) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 17. Cicladora válvulas de giro**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### **Después de la prueba de ciclado:**

Una vez terminado el número de ciclos requeridos de acuerdo a la Tabla 14, se retira la llave de la cicladora.

Finalmente la llave debe ser probada de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

#### **3.2.5.1.7 Resultados**

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las llaves deben continuar funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) y se debe registrar el resultado en el Formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.5.2 Ensayo de ciclo de vida: Válvulas de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas***

#### ***3.2.5.2.1 Resumen***

Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a válvulas de un control tipo monocomando o válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas en la cicladora de monocomandos.

El método de ensayo consiste en someter las partes móviles, a desgaste se deben colocar de tal manera que el aparato de ensayo de ciclo de vida pueda operarlas dentro de su rango de operación, sin imponer fuerzas inconsistentes con su operación normal (*INEN 967, Aprobada por Comité Técnico de Grifería, 2014*).

Las muestras se deben instalar cómo será su aplicación prevista. Durante y después del ensayo la muestra debe continuar con su funcionamiento como lo hizo al inicio del ensayo y no desarrollar defectos que puedan afectar adversamente su funcionalidad y condición de servicio (*INEN 967, Aprobada por Comité Técnico de Grifería, 2014*).

#### ***3.2.5.2.2 Equipo***

- Cicladora de monocomandos,
- Fuente de agua fría,
- Fuente de agua caliente,
- Torquímetro digital,
- Llave de copa 30 mm,
- Llave de pico,
- Juego de llaves allen, y
- Destornillador plano

### 3.2.5.2.3 Muestras

Llaves con válvulas de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

### 3.2.5.2.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### 3.2.5.2.5 Requisitos

Las llaves que incorporen piezas móviles o piezas sujetas a desgaste se comprobarán de acuerdo por el número de ciclos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), que se especifica en la Tabla 15.

**Tabla 15. Ciclo de vida válvulas de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas**

<b>Llave</b>	<b>Ciclos</b>
<i>Llave de baño o ducha*</i>	<i>250.000</i>
<i>Llave de lavabo o fregadero*</i>	<i>500.000</i>

*\*Incluye accesorios electrónicos.*

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.)

### 3.2.5.2.6 Procedimiento

#### **Antes de la prueba de ciclado:**

Previamente las llaves deben ser probadas de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

Seguido, colocar la llave con válvula de un control o válvulas con control de caudal y control de temperaturas en el dispositivo para ciclar la llave (ver figura 20) y ajustar la

tuerca de sujeción con el torquímetro, entre 8 a 10 Nm; tomando en cuenta que se debe abrir, cerrar y operar con un torque o fuerza que no exceda el 120% de 1.7 Nm o 45 N respectivamente, es decir 2.04 Nm ó 54 N (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **Durante la prueba de ciclado:**

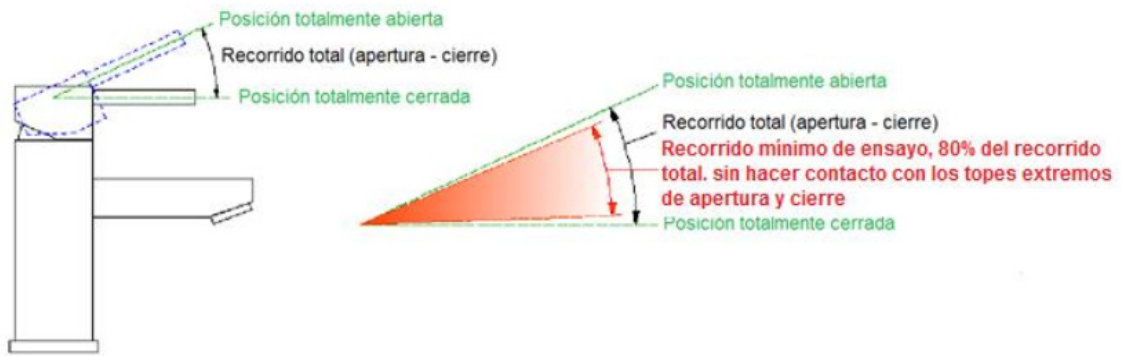
La llave se colocará en el aparato de prueba de ciclo de vida, de tal manera que la muestra pueda operar, sin imponer fuerzas incoherentes durante todo el ensayo. La muestra se instalará como lo sería para la aplicación (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La velocidad del aparato de prueba del ciclo de vida se ajustará a  $1500 \pm 150$  ciclos de operación por hora (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Agua fluyendo a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) se proveerá a la muestra durante la prueba. El agua caliente estará a  $66 \pm 6$  °C y el agua fría estará a  $10 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La secuencia de ciclado para válvulas con control de caudal y control de temperaturas es de la siguiente forma:

- a) Para el ciclo de caudal, el control de caudal debe ser desplazado desde la posición totalmente cerrada al 80% (mínimo) de la posición totalmente abierta, sin hacer contacto con los topes del extremo y de retorno a la posición totalmente cerrada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 18. Recorrido del ensayo para el ciclo de caudal**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

- b) Para el ciclo de temperatura, el control de temperatura se debe mover un mínimo de 80% del rango entre la posición totalmente caliente a la posición totalmente fría y de retorno a la posición totalmente caliente, sin hacer contacto con los toques del extremo, excepto si lo acuerda el fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 19. Recorrido del ensayo para el ciclo de temperatura**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

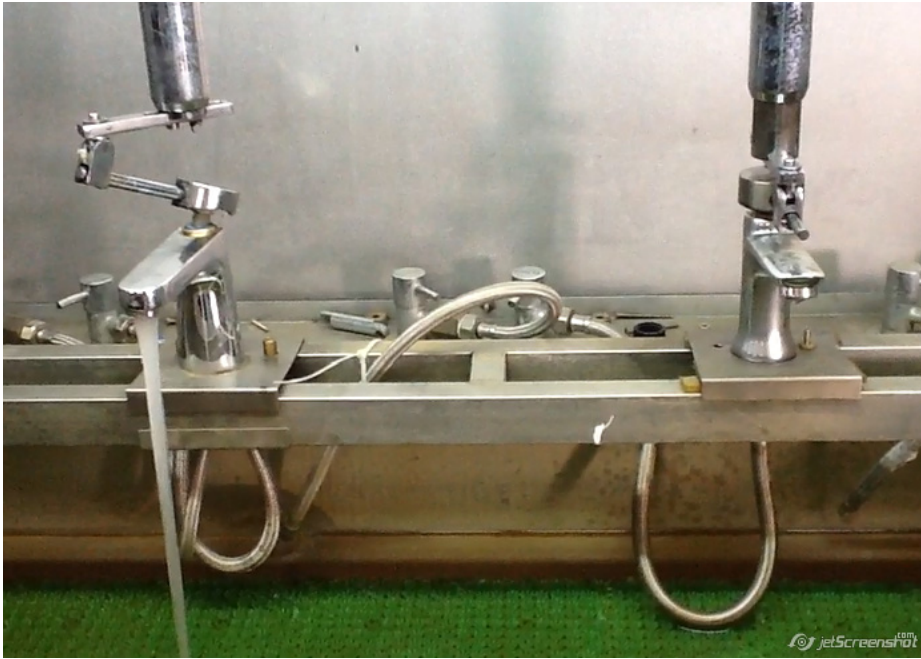
- c) El número total de ciclos especificados en la Tabla 15 se debe calcular sumando lo siguiente:

- i) El total de ciclos de control de caudal (abierto-cerrado-abierto) en la posición caliente (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.);
- ii) El total de ciclos de control de caudal (abierto-cerrado-abierto) en la posición fría (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.); y
- iii) El número total de ciclos de control de temperatura (posición totalmente abierta en caliente a la posición totalmente abierta en frío y de retorno a la posición totalmente abierta en caliente (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La secuencia será de siete ciclos abierto-cerrado-abierto en la posición caliente, luego un cambio a la posición fría, luego siete ciclos abierto-cerrado-abierto en la posición fría, y luego un cambio de retorno desde la posición fría a la posición caliente, para un total de 15 ciclos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Para válvulas de mezclado de un control, se debe suministrar agua caliente y fría alternativamente de ambas entregas y luego cambiarlas cada 1000 ciclos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Para válvulas mezcladoras de temperatura de un control, el aparato debe ser ajustado para operar la muestra desde la posición cerrada a 80% mínimo del rango entre la posición fría y la posición caliente y de regreso a la posición cerrada, sin hacer contacto con el tope de los extremos, excepto por las instrucciones del fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 20. Cicladora válvulas con control de caudal y control de temperaturas separadas**

Fuente: (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)



**Figura 21. Cicladora de válvulas de mezclado de un control**

Fuente: (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### **Después de la prueba de ciclado:**

Una vez terminado el número de ciclos requeridos de acuerdo a la Tabla 15, se retira la llave de la cicladora.

La llave debe ser probada de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

#### *3.2.5.2.6.7 Resultados*

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las llaves continuarán funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), y registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.5.3 Ensayo de ciclo de vida: Llaves de medición y de cierre automático***

#### *3.2.5.3.1 Resumen*

Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a las llaves de medición y de cierre automático en una máquina cicladora (ver figura 22 y figura 23).

El método de ensayo consiste en someter las partes móviles de las llaves de medición y cierre automático a desgaste, simulando el uso, las muestras se instalarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Durante y después del ensayo, las piezas móviles sujetas a desgaste continuarán funcionando como lo hicieron al inicio del ensayo y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente su funcionalidad o servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las válvulas o controles activados manualmente de las llaves, deben abrirse, cerrarse y operarse con un torque o fuerza que no exceda el 120% de 1.7Nm, es decir 2.04 Nm, puede

ajustarse la tuerca de sello una vez durante el ensayo para detener el goteo a lo largo del vástago (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves de medición se deben cerrar antes de la reactivación del siguiente ciclo. A las llaves de medición ajustables se les debe regular para fluir agua por aproximadamente 5 segundos después de la activación. Las llaves de medición no ajustables deben ser operadas a su máxima duración de funcionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves de cierre automático, se deben probar de acuerdo a:

- a) Para el ciclo de caudal, el control de caudal debe ser desplazado desde la posición totalmente cerrada al 80% (mínimo) de la posición totalmente abierta, sin hacer contacto con los topes del extremo y de retorno a la posición totalmente cerrada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- b) Para el ciclo de temperatura, el control de la temperatura se debe mover un mínimo de 80% del rango entre la posición totalmente caliente a la posición totalmente fría y de retorno a la posición totalmente caliente, sin hacer contacto con los topes del extremo, excepto si lo acuerda el fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves de cierre automático no ajustables se deben operar a su máxima duración de funcionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.5.3.2 Equipo

- Cicladora cierre automático con contador (ver figura 22 y figura 23),
- Fuente de agua fría que proporcione agua a  $10 \pm 6$  °C,
- Manómetro con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi),
- Termómetro con apreciación de al menos 2 °C,
- Válvula reguladora,
- Válvula de accionamiento rápido,

- Torquímetro digital,
- Llaves de copa, y
- Llave de pico

#### 3.2.5.3.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 de medición o cierre automático, Capítulo II, 2.7.1

#### 3.2.5.3.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.5.3.5 Requisitos

Las llaves que incorporen piezas móviles o piezas sujetas a desgaste se comprobarán de acuerdo por el número de ciclos que se especifica en la Tabla 16 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

**Tabla 16. Ciclo de vida llaves de medición y cierre automático**

<b>Llave</b>	<b>Ciclos</b>
<i>Llave de medición*</i>	<i>150 000</i>
<i>Llave cierre automático*</i>	<i>150 000</i>

*\*Incluye accesorios electrónicos.*

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.)

#### 3.2.5.3.6 Procedimiento

##### **Antes de la prueba de ciclado:**

La llave debe ser probada de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

### **Durante la prueba de ciclado:**

La llave de cierre automática o la llave de medición a ensayar, se colocará en el aparato de prueba de ciclo de vida (ver figura 22 para llaves de cierre automático y figura 23 para llave de medición) , de tal manera que la muestra pueda operar mediante su gama de operación normal, sin imponer fuerzas incoherentes durante todo el ensayo. La muestra se instalará como lo sería para la aplicación destinada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La presión de agua fluyendo en la grifería durante la prueba de ciclado será a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 22. Cicladora de llave cierre automático**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)



**Figura 23. Cicladora de llave de medición**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### **Después de la prueba de ciclado:**

Una vez terminado el número de ciclos requeridos de acuerdo a la Tabla 16, se retira la llave de la cicladora.

La llave debe ser probada de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido.

#### **3.2.5.3.7 Resultados**

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las muestras continuarán funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) y se debe registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.2.5.4 Ensayo de ciclo de vida: Picos móviles**

#### **3.2.5.4.1 Resumen**

Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a los picos móviles (picos de cocina) en la cicladora.

El método de ensayo consiste en someter las partes móviles sujetos a desgaste, el ensayo de vida útil con el número de ciclos de operación indicados en la Tabla 17 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Durante y después del ensayo, las piezas móviles sujetas a desgaste continuarán funcionando como lo hicieron al inicio del ensayo y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente su funcionalidad o servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La velocidad del aparato de prueba de ciclo de vida se ajustará a  $1500 \pm 150$  ciclos de operación por hora (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Agua fluyendo a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi), se proveerá a la muestra durante la prueba. El agua caliente estará a  $66 \pm 6$  °C y el agua fría estará a  $10 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las muestras con un caudal de salida mayor a 15L/min a  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) de presión hidrodinámica, la salida puede ser restringida a un caudal no menor da 15L/min durante el ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves con picos móviles, serán cicladas por temperatura proveyendo agua caliente a ambas provisiones y luego proveyendo agua fría a ambas provisiones cada 1000 ciclos de control de volumen (cerrado-abierto-cerrado) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.5.4.2 Equipo

- Cicladora de llaves de cocina para picos móviles (ver figura 24),
- Fuente de agua fría que proporcione agua a  $10 \pm 6$  °C,
- Fuente de agua caliente que proporcione agua a  $66 \pm 6$  °C,
- Manómetros con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi),
- Termómetros con apreciación de al menos 2 °C,
- Válvula reguladora,
- Válvula de accionamiento rápido,
- Goniómetro, y
- Pesa de 0.18 kg

#### 3.2.5.4.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con pico móvil excepto los picos extraíbles, Capítulo II, 2.7.1

#### 3.2.5.4.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.5.4.5 Requisitos

Las llaves con picos móviles sujetas a desgaste se comprobarán de acuerdo por el número de ciclos que se especifica en la Tabla 17.

**Tabla 17. Ciclo de vida picos móviles**

<b>Llave</b>	<b>Ciclos</b>
<i>Pico móvil</i>	<i>50 000</i>

*\*Incluye accesorios electrónicos.*

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.)

#### 3.2.5.4.6 Procedimiento

##### **Antes de la prueba de ciclado:**

Los picos móviles, excepto los picos de tipo extraíble:

- a) No presentarán fuga en la unión del pico móvil cuando se les ensaye con la salida bloqueada como indica como indica 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- b) Se puede ajustar la tuerca del pico una vez durante el ensayo para detener la fuga (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- c) No requerirá una fuerza de giro superior a 45 N al final del pico móvil cuando la presión de flujo es de 860 kPa (125 psi) y la temperatura del agua es de 10 +/- 6 °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

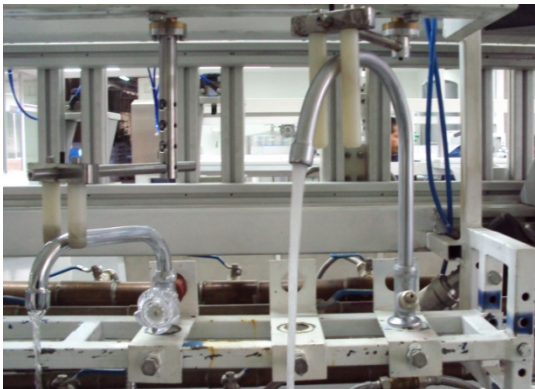
##### **Durante la prueba de ciclado:**

Las llaves de cocina con picos móviles, se colocarán en el aparato de prueba de ciclo de vida (ver figura 24), de tal manera que la muestra pueda operar mediante su gama de operación normal, sin imponer fuerzas incoherentes durante todo el ensayo. La muestra se instalará como lo sería para la aplicación destinada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

El ensayo de ciclo de vida llaves de cocina con picos móviles se debe realizar de la siguiente forma:

- a) Montar la llave en el aparato de ensayo de ciclo de vida con el eje en el cuál gira el pico montado verticalmente y alineado con el eje de accionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

- b) Colocar el extremo del adaptador de guía sin apretar sobre el pico y dejar que la punta del pico se mueva libremente en sentido vertical (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- c) Colocar un peso con una masa de 0.18 kg en la conexión de salida del pico (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- d) Ajustar el aparato para que haga girar en un arco igual a cada lado del centro en el 90% de la ruta total y no más de 90 grados (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)
- e) Establecer y mantener suficiente fuerza para hacer girar el pico durante el ensayo, pero que no exceda los 45N aplicado en el extremo del pico (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- f) Alternar el agua fría y caliente cada 1000 ciclos, comenzando con la fría (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 24. Cicladora de llaves de cocina con picos móviles**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### **Después de la prueba de ciclado:**

Una vez terminado el número de ciclos requeridos de acuerdo a la Tabla 17, se retira la muestra de la cicladora.

No presentarán fuga en la unión del pico móvil cuando se les ensaye con la salida bloqueada como indica en 3.2.1 Ensayo de Presión Hidráulica

#### *3.2.5.4.7 Resultado*

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las muestras continuarán funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) y registrar los resultados en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

#### **3.2.5.5 *Ensayo de ciclo de vida: varios tipos de accesorios de llaves***

##### *3.2.5.5.1 Resumen*

Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a los siguientes accesorios (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

- a) Transferencia del bidé
- b) Aireadores multifunción
- c) Mecanismos ajustables de cabeza de ducha
- d) Controles de flujo de cabezas de ducha
- e) Controles de flujo de rociadores
- f) Accesorios en la línea de control de flujo para duchas
- g) Transferencia ducha a ducha
- h) Transferencia en pico tina
- i) Transferencia de pico tina a tina

Las llaves que incorporan partes móviles o partes sujetas a desgaste se deben colocar de tal manera que el aparato de ensayo de ciclo de vida pueda operarlas dentro de su rango de operación, sin imponer fuerzas inconsistentes con su operación normal. Las llaves se deben instalar como indica el fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Durante y después del ensayo la llave debe continuar su funcionamiento como lo hizo al inicio del ensayo y no debe desarrollar defectos que puedan afectar adversamente su funcionamiento y condición de servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La velocidad del aparato de ensayo del ciclo de vida se ajustará a  $1500 \pm 150$  ciclos de operación por hora (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Durante el ensayo se debe proveer a la muestra agua fluyendo a una presión hidrodinámica de  $345 \pm 35$  kPa, el agua caliente debe estar a una temperatura de  $66 \pm 6$  °C y el agua fría a temperatura de  $10 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las llaves con un caudal de salida mayor a 15 L/min a  $345 \pm 35$  kPa de presión hidrodinámica, la salida puede ser restringida a un caudal no menor a 15 L/min durante el ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.5.5.2 Equipo

- Cicladora con contador,
- Fuente de agua fría que proporcione agua a  $10 \pm 6$  °C,
- Fuente de agua caliente que proporcione agua a  $66 \pm 6$  °C,
- Manómetros con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi),
- Termómetros con apreciación de al menos 2 °C,
- Válvula reguladora, y
- Válvula de accionamiento rápido

#### 3.2.5.5.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

#### 3.2.5.5.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### 3.2.5.5.5 Requisitos

Las llaves que incorporen piezas móviles o piezas sujetas a desgaste se comprobarán de acuerdo por el número de ciclos que se especifica en la Tabla 18.

**Tabla 18. Ciclo de vida varios tipos de accesorios de llaves**

<b>Llave</b>	<b>Ciclos</b>
<i>Mecanismo de ajuste de espray de cuerpo, ducha manual, o cabeza de ducha (Control de flujo o fusión)</i>	10000
<i>Articulaciones de bola de espray de cuerpo o cabeza de ducha</i>	10000
<i>Transferencia (tina a ducha, ducha a ducha, surtidor de tina, bidet, shampoo, ducha a espray de cuerpo, o dispositivo de control de flujo en línea)</i>	15000
<i>Ensamblaje de espray lateral, incluyendo el desviador (desmontar manubrio de surtido, aereador de control de función o multifunción)</i>	10000

**Fuente:** (“968-2.pdf,” n.d.)

### 3.2.5.5.6 Procedimiento

**Antes de la prueba de ciclado:**

**Ensamblajes de cabezas de ducha, sprays de cuerpos, y duchas manuales**

- (a) El caudal de fuga no debe superar los 35 mL/min en la articulación de bola y en ninguna posición medido en 5 min, cuando se prueba a la siguiente presión de  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) y una temperatura de  $38 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- (b) Puede ajustarse la tuerca de sello de la articulación de bola una vez durante el ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- (c) No debe requerir una fuerza de movimiento mayor de 45 N (10 lbf) en el punto más lejano de la articulación de bola cuando la presión hidrodinámica sea de  $860 \pm 14$

kPa ( $125 \pm 2$  psi) y la temperatura de agua es  $38 \pm 6$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

## Transferencias

- a) Operar con un torque o fuerza que no exceda del 120 % del torque o fuerza especificada en la tabla 19 cuando se ensaye a las presiones y temperaturas de la tabla 20, (excepto para transferencia tina a ducha, ducha manual a ducha y transferencias en el pico de la tina) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

**Tabla 19. Fuerza y torque para controles operativos tipo transferencias**

	<b>Fuerza lineal</b>	<b>120% Fuerza lineal</b>	<b>Torque operativo</b>	<b>120% Torque operativo</b>
<b>Control operativo</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N*m</b>	<b>N*m</b>
Todos los otros controles operativos	45	54	1,7	2,04
<b>Llaves de paso</b>				
NPS-1/2 y menos	67	80,4	1,7	2,04
Mayor de NPS-1/2	110	132	2,8	3,36

**Fuente:** (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a)

**Tabla 20. Presiones y temperaturas**

	<b>Presiones</b>	<b>Temperaturas</b>
<b>a</b>	$140 \pm 14$ kPa ( $20 \pm 2$ psi)	$10 \pm 6$ °C
<b>b</b>	$860 \pm 14$ kPa ( $125 \pm 2$ psi)	$10 \pm 6$ °C
<b>c</b>	$140 \pm 14$ kPa ( $20 \pm 2$ psi)	$66 \pm 6$ °C
<b>d</b>	$860 \pm 14$ kPa ( $125 \pm 2$ psi)	$66 \pm 6$ °C

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

b) Si son transferencias de tina a ducha o ducha manual a ducha, el caudal de pérdida por la salida primaria no debe superar más de 800 mL/min cuando el flujo de agua está a través de la salida secundaria, a una presión hidrodinámica de 69 kPa  $\pm$  7 kPa (10  $\pm$  1 psi) medida entre la transferencia y la salida secundaria, la cual debe estar a 300 mm de la transferencia, con agua a 38  $\pm$  6 °C. La medición será tomada durante 5 minutos, comenzando 1 minuto después de activada la transferencia (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

c) Si son transferencias de rociadores de cocina o rociadores de lavabo, el caudal de pérdida a la salida del pico no debe superar más de 800 mL/min cuando se ensaya a 140  $\pm$  7 kPa (20  $\pm$  1 psi) y 690  $\pm$  7 kPa (100  $\pm$  1 psi) de presión hidrodinámica con el agua fluyendo por el rociador, a temperaturas de 10  $\pm$  6 °C y 38  $\pm$  6 °C. La medición será tomada durante 5 minutos, comenzando 1 minuto después de activada la transferencia (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Una transferencia de ajuste automático se debe considerar defectuosa si la muestra no permanece funcional y se reajusta a sí misma a la posición inicial (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **Aireadores y otros accesorios**

Aireadores y otros accesorios de salida deben cumplir los siguientes requerimientos:

Deben mantenerse en su posición instalada sin pérdida de agua, sin desprenderse de la rosca o aflojarse cuando se ensaye por 5 min con agua fluyendo a las presiones y temperaturas b) y d) especificadas en la Tabla 20 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

### **Durante la prueba de ciclado:**

Las llaves con los accesorios descritos deben ser probados a una presión hidrodinámica de 345  $\pm$  35 kPa (50  $\pm$  5 psi) fluyendo agua al máximo flujo a través de la salida del accesorio, con los componentes estándares instalados (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.):

- a) transferencia del bidé
- b) aireadores multifunción
- c) mecanismo ajustable de cabezas de ducha
- d) controles de flujo de cabezas de ducha
- e) controles de flujo de rociadores

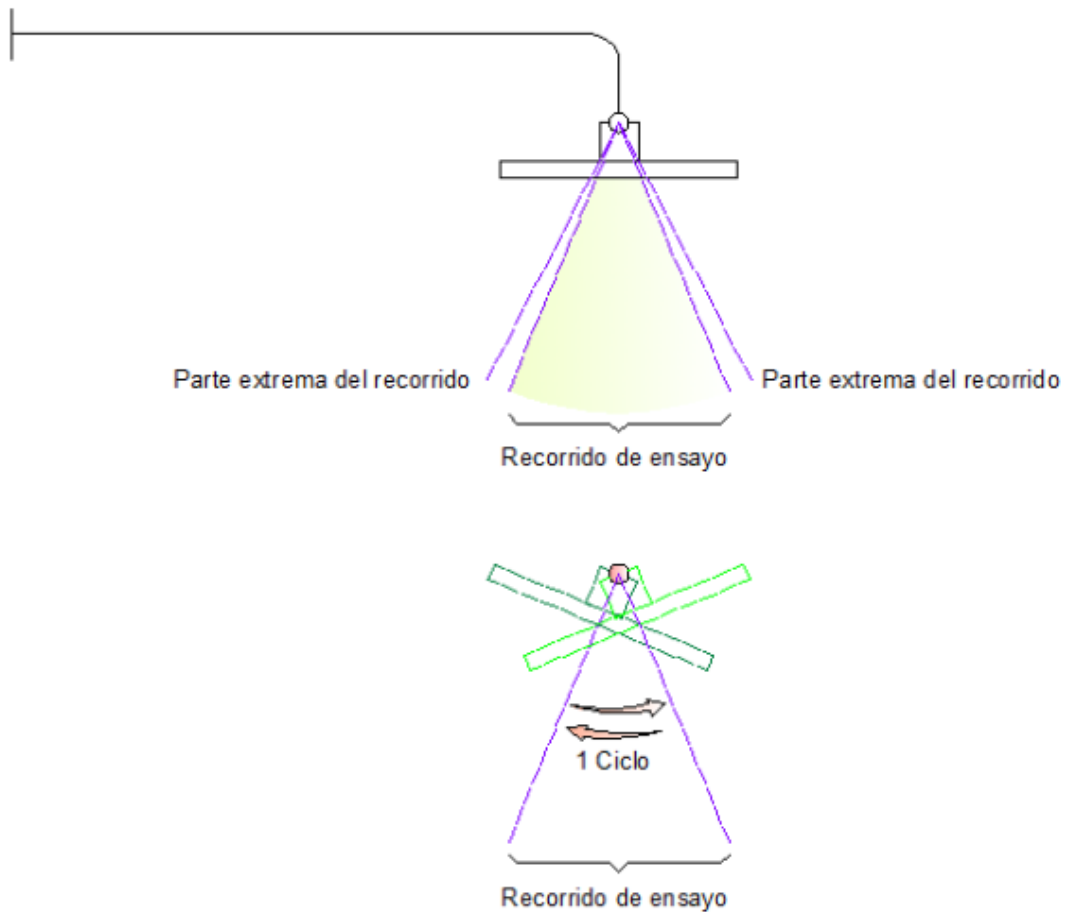
Los siguientes accesorios deben ser probados a una presión hidrodinámica de  $345 \pm 35$  kPa ( $50 \pm 5$  psi) a  $9.5 \pm 0.4$  L/min a través de una salida abierta o con sus componentes estándares instalados, a una distancia máxima de 2 m desde la salida de la transferencia (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

- a) accesorios en la línea de control de flujo para duchas
- b) transferencia ducha a ducha
- c) transferencia en pico tina
- d) transferencia de pico tina a ducha

Para transferencias de pico tina a duchas y transferencias en pico tina, la muestra debe ser activada mecánicamente para entregar el flujo máximo a la salida. El flujo de agua se debe cerrar por una llave o válvula de control instalada aguas arriba de la muestra. Las transferencias deben ser mecánicamente retornadas a la posición del pico tina excepto para transferencias automáticas, que están programadas para que se reajusten a la posición del pico tina. El aparato de ensayo para las transferencias automáticas puede aliviar la presión hidrodinámica de la ducha mientras simultáneamente cierra la válvula de entrada para acelerar el ensayo de ciclo de vida (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Un ciclo completo para un accesorio debe consistir en cambiar el dispositivo de una posición a otra y de regreso a la posición inicial. En el caso de accesorios con múltiples posiciones, un ciclo completo debe consistir en cambiar de una posición extrema inicial, a través de todas las posiciones intermedias, hasta la posición del extremo final y de regreso a la posición inicial (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Para articulaciones de bola de ensamble de cabeza de ducha, rociadores corporales y ducha manual, un ciclo completo debe estar conformado por el movimiento del dispositivo en sentido horizontal desde la posición inicial totalmente lateral a la posición lateral opuesta y de regreso a la posición inicial lateral, sin hacer contacto con la superficie de los extremos del recorrido como se indica en la Figura 25 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 25. Ensayo de ciclo de vida para articulaciones de bola de cabeza de ducha, rociadores corporales y ducha manual**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

**Después de la prueba de ciclado:**

Una vez terminado el número de ciclos requeridos de acuerdo a la Tabla 18, se retira la muestra de la cicladora.

#### 3.2.5.5.7 Resultados

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las muestras continuarán funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), los resultados registrar en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.5.5 Ensayo de ciclo de vida: mangueras de ducha, mangueras de picos extraíbles y mangueras rociadoras laterales en la cicladora***

#### 3.2.5.5.1 Resumen

Establecer el método de ensayo para realizar pruebas de ciclo de vida a mangueras de ducha, mangueras de picos extraíbles y mangueras rociadoras laterales en las cicladoras (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.5.5.2 Equipo

- Cicladora de mangueras con contador (ver figura 26, figura 27 y figura 28),
- Celdas de Carga para medir fuerza,
- Dispositivo para medir velocidad, y
- Cilindro de 50 mm de diámetro

#### 3.2.5.5.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con mangueras de ducha, mangueras de picos extraíbles y mangueras rociadoras laterales, Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.5.5.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### 3.2.5.5.5 Procedimiento

#### **Antes de la prueba de ciclado:**

Las mangueras de la llave debe ser probada de acuerdo a 3.2.1 Ensayo de presión hidráulica y 3.2.2 Ensayo de presión de estallido (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### **Durante la prueba de ciclado:**

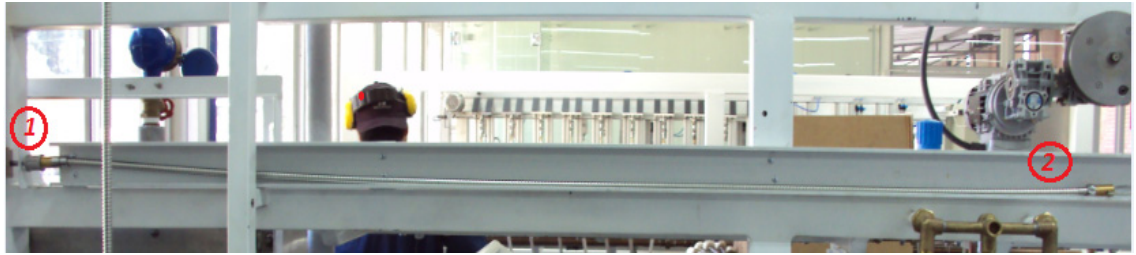
- Las mangueras se deben someter a un ensayo de tensión de 67 N por 10.000 ciclos, aplicando una fuerza gradual al extremo del conector de la manguera (ver figura 26) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 26. Cicladora de mangueras**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

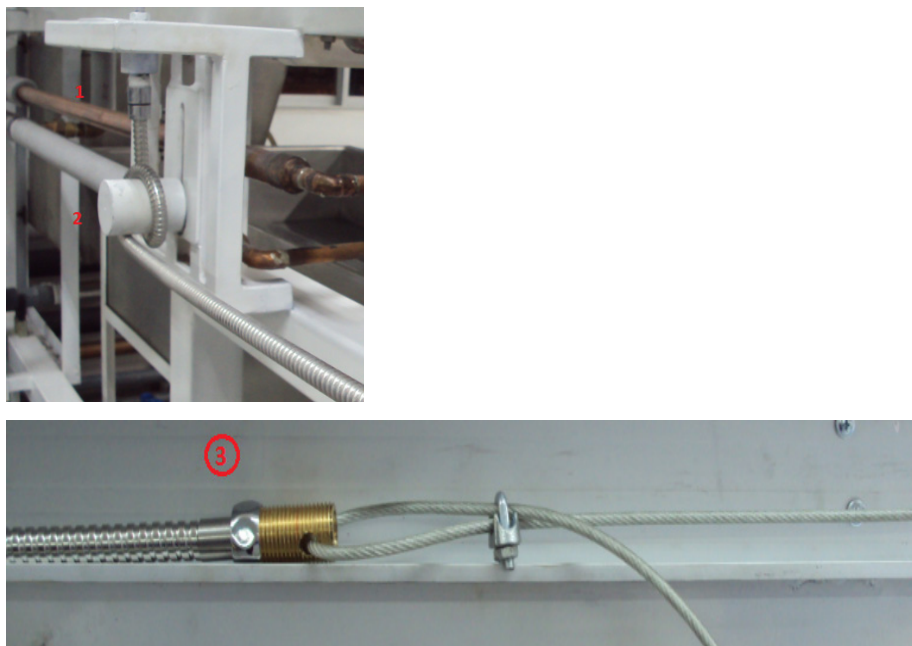
- Las conexiones de los extremos de la manguera no deben desprenderse cuando se aplica una fuerza axial que se incrementa hasta 334 N, mediante el estiramiento de la manguera a una velocidad no mayor a 127 cm/min y luego mantenerla por 15 s (ver figura 27) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 27. Ensayo de fuerza axial a mangueras**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

- Después de terminar el ensayo anterior se debe doblar la manguera en una vuelta completa alrededor de un cilindro de 50 mm de diámetro. Las conexiones de los extremos de la manguera deben ser estiradas hasta aplicar una fuerza de 67 N o hasta que la manguera este en contacto total con el cilindro, cualquiera que ocurra primero (ver figura 28) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 28. Ensayo de doblado de la manguera alrededor de un cilindro**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

**Después de la prueba de ciclado:**

La manguera y las conexiones de los extremos no deben provocar fuga cuando se prueba con el procedimiento de las salidas bloqueadas (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

La muestra debe ser ensayada a las temperaturas y presiones hidrostáticas descritas en la Tabla 21 por 5 min  $\pm$  15 segundos cada una, con las salidas bloqueadas (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

**Tabla 21. Presiones y temperaturas**

	<b>Presiones</b>	<b>Temperaturas</b>
<b>a</b>	140 $\pm$ 14 kPa (20 $\pm$ 2 psi)	10 $\pm$ 6 °C
<b>b</b>	860 $\pm$ 14 kPa (125 $\pm$ 2 psi)	10 $\pm$ 6 °C
<b>c</b>	140 $\pm$ 14 kPa (20 $\pm$ 2 psi)	66 $\pm$ 6 °C
<b>d</b>	860 $\pm$ 14 kPa (125 $\pm$ 2 psi)	66 $\pm$ 6 °C

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### 3.2.5.5.6 Resultado

Durante y después de la prueba de ciclo de vida, las muestras continuarán funcionando como lo hicieron al inicio de la prueba y no desarrollarán defectos que puedan afectar adversamente la funcionalidad o el servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), los resultados registrar en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.2.6 Ensayos de resistencia a la carga de uso**

#### ***3.2.6.1 Ensayo en la posición fija de funcionamiento***

##### 3.2.6.1.1 Resumen

El ensayo consiste en aplicar una carga al mango de la ducha manual para constatar que la misma pueda ser instalada nuevamente en su posición fija de funcionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

##### 3.2.6.1.2 Equipo

- Peso para aplicar una carga de 67 N, y
- Cronómetro con apreciación de al menos 1 s

##### 3.2.6.1.3 Muestra

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con duchas manuales, Capítulo II, 2.7.1

##### 3.2.6.1.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.6.1.5 Procedimiento

Las duchas manuales provistas con un soporte u otro accesorio de sujeción deben ser instaladas en su posición fija de funcionamiento y deben soportar una carga de 67 N aplicada al centro del mango de la ducha por 1 min. No debe haber daño que evite que la ducha manual vuelva a ser instalada en su posición fija de funcionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.1.6 Resultados

Reportar la muestra como defectuosa si la ducha manual no se puede instalar nuevamente en su posición fija de funcionamiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), y registrar los resultados en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.6.2 Ensayo de seguridad de la manija***

#### 3.2.6.2.1 Resumen

El ensayo consiste en someter a la manija a esfuerzos de torsión y carga axial (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.2.2 Equipo

- Torquímetro (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Dinamómetro ó,
- Pesas para aplicar una carga de 445 N (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Pesas para aplicar una carga de 45 N (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Mordaza para sujeción,
- Llaves de copa, y
- Llave de pico

### 3.2.6.2.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1

### 3.2.6.2.4 Seguridad

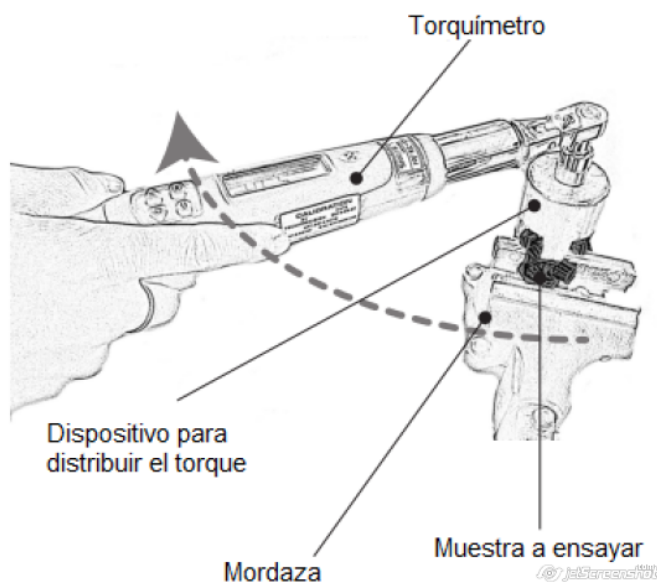
Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### 3.2.6.2.5 Procedimiento

La muestra debe estar instalada en condiciones de servicio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.2.5.1 Procedimiento de seguridad de la manija

Las manijas de operación que cierran y abren el suministro de agua deben soportar un torque o peso, aplicado de la forma que se requiere para cerrar o abrir la válvula como se indica en la Figura 29, tres veces mayor de la que se especifica en la Tabla 22. La fractura de la manija o vástago significará falla (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 29. Procedimiento de seguridad de la manija**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

**Tabla 22. Fuerza o torque de cierre para controles operativos**

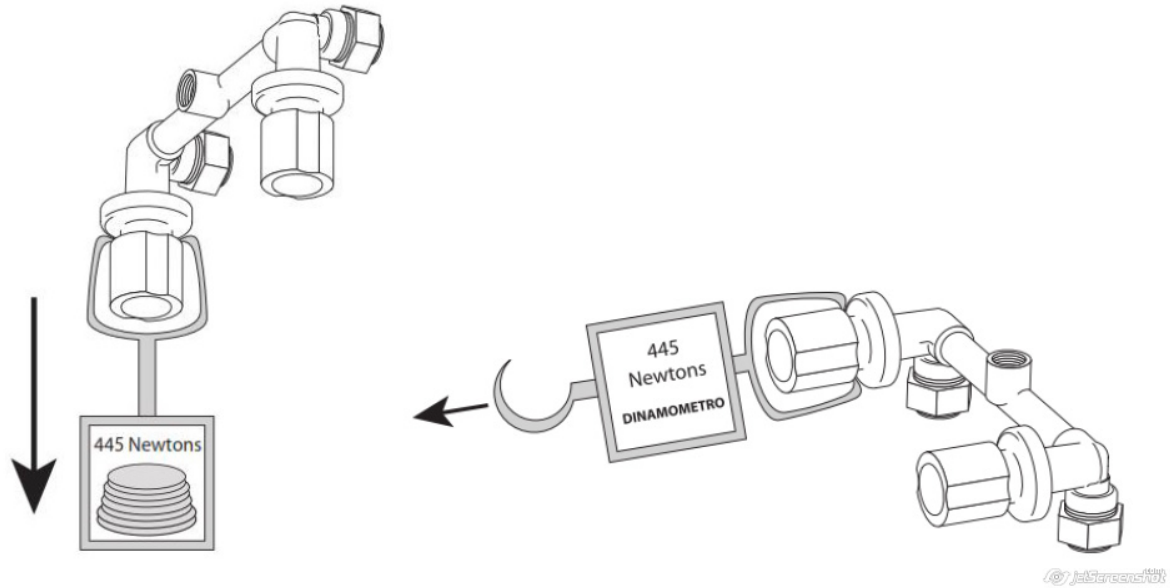
<b>Control operativo</b>	<b>Fuerza lineal</b> N	<b>Fuerza lineal</b> <b>3 veces mayor</b> N	<b>Torque</b> <b>operativo</b> N*m	<b>Torque</b> <b>operativo</b> <b>3 veces mayor</b> N*m
Todos los otros controles operativos	45	135	1,7	5,1
Llave de Paso				
NPS-1/2 y menos	67	201	1,7	5,1
Mayor de NPS-1/2	110	330	2,8	8,4

**Fuente:** (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a) y Silvia Gavilanes

#### 3.2.6.2.5.2 Procedimiento de carga axial

Las manijas de operación de baño o ducha montados en la pared que puedan sujetarse no deben desprenderse cuando se les aplique una fuerza axial de 445 N como se indica en la Figura 30 (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Los controles operativos diferentes a los antes mencionados no se deben desprender cuando se les aplique una fuerza axial de 45 N (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 30. Procedimiento de carga axial a controles operativos**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

#### 3.2.6.2.6 Resultados

La manija o vástago de la válvula de control ensayada no deben fisurarse y/o romperse, ni presentar aislamiento. Además cuando es sometida a la carga axial no debe desprenderse (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.3 Ensayo de resistencia de picos móviles

##### 3.2.6.3.1 Resumen

El ensayo consiste en someter al pico a una carga por un determinado tiempo y constatar si el ángulo de salida varía (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

##### 3.2.6.3.2 Equipo

- Pesa de 6,4 kg,
- Cronómetro con apreciación de al menos 1 s, y
- Goniómetro con apreciación de al menos 1 grado.

#### 3.2.6.3.3 Muestra

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con picos móviles, Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.6.3.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.6.3.5 Requisitos

Los picos móviles deben soportar una carga de 6,4 kg adherida a la salida del pico y el ángulo de salida del pico no debe cambiar en más de 15°. Este ensayo no se debe aplicar a los picos removibles o extraíbles (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.3.6 Procedimiento

El ensayo de resistencia de picos móviles se debe realizar de la siguiente forma:

- a) montar la llave según las instrucciones del fabricante (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- b) medir el ángulo de salida del pico desde la línea vertical (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- c) suspender la carga del eje central de la salida del pico por 3 min y luego retirarla (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.) y
- d) después de 30 min, medir el ángulo de salida del pico (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.6.3.7 Resultado

Registrar el valor del ángulo de salida y reportar la muestra como defectuosa, si este ángulo tiene una variación superior a los 15 grados respecto del ángulo de salida antes de aplicar la carga (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), registrar el resultado en formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### 3.2.7 Ensayos de recubrimientos

#### 3.2.7.1 Ensayo de corrosión (todos los sustratos y recubrimientos) (ASTM B368, CASS):

##### 3.2.7.1.1 Resumen

Aplicar el método de ensayo de la niebla de sal y ácido acético, acelerado por acción de cloruro cúprico (II) di-hidratado (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.).

##### 3.2.7.1.2 Equipo

- Cámara de atomización (ver figura 31) (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Fuente de calor y sistema de control (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Termostato (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Termómetro (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Fuente de atomización (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.), y
- Dos dispositivos de recolección (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.).

##### 3.2.7.1.3 Reactivos

- Cloruro de Sodio. (ClNa) grado analítico o su equivalente (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Cloruro de Cu II di-Hidratado. (CuCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O) (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.),
- Ácido acético glacial (CH<sub>3</sub>COOH) grado analítico o su equivalente (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.), y
- Óxido de magnesio grado reactivo en 100 ml de agua destilada (ASTM B368 - 09 Ensayo CASS, n.d.).

#### 3.2.7.1.4 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965, Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.7.1.5 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A

#### 3.2.7.1.6 Procedimiento

Este método de prueba es aplicable para evaluar el rendimiento corrosivo de los recubrimientos decorativos de cobre/níquel/cromo o níquel/cromo sobre acero, aleaciones de zinc, aleaciones de aluminio, y plásticos diseñado para uso intenso (*ASTM B368 - 09 Ensayo CASS*, n.d.), y tendrá una duración de 4 horas (*ASTM B368 - 09 Ensayo CASS*, n.d.).

#### 3.2.7.1.2 Resultados

Después de realizar el procedimiento del ensayo de acuerdo a ASTM B 368, CASS, las partes recubiertas no deben mostrar más de un defecto en la superficie en cualquier área de 650 mm<sup>2</sup> de superficie visible o hasta tres defectos superficiales en una línea de 25 mm de longitud. Los defectos superficiales no deben ser mayores que 8 mm en cualquier dirección (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Si se observan defectos superficiales ampliamente dispersos después del ensayo (como ocurre ocasionalmente), estos defectos no deben afectar de manera significativa o de manera adversa la función de la parte recubierta (*ASTM B368 - 09 Ensayo CASS*, n.d.).



**Figura 31. Cámara de niebla salina**

**Fuente:** (*ASTM B368 - 09 Ensayo CASS*, n.d.)

Registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### ***3.2.7.2 Ensayo de Adhesión***

#### ***3.2.7.2.1 Recubrimientos electro depositados y PVD sobre metales – método de la cinta adhesiva***

##### ***3.2.7.2.1.1 Resumen***

Determinar la adherencia de recubrimientos metálicos electro depositados sobre bases metálicas, con la aplicación y remoción de una cinta sensible a la presión sobre cortes realizados en el recubrimiento (“950-1.pdf,” n.d.-a).

##### ***3.2.7.2.1.2 Equipo***

- Instrumento afilado de acero templado (Grilla) (“950-1.pdf,” n.d.-b),
- Cinta de 1pulgada (25mm) de ancho (“950-1.pdf,” n.d.-b),

- Iluminación buena para verificar que el corte sea hasta el sustrato (“950-1.pdf,” n.d.-b), y
- Cronómetro con apreciación de 1 s (“950-1.pdf,” n.d.-b)

#### 3.2.7.2.1.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 de recubrimientos metálicos sobre bases metálicas (“950-1.pdf,” n.d.-b), Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.7.2.1.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.7.2.1.5 Procedimiento

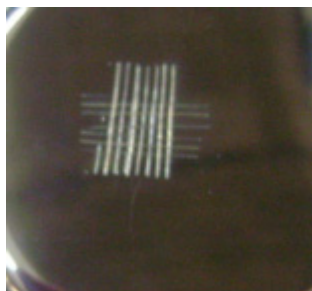
Seleccionar la probeta a ensayar de preferencia superficies planas y sin imperfecciones, verificando que la superficie este limpia y seca (“950-1.pdf,” n.d.-b).

Con la grilla rayar el recubrimiento de la probeta una cuadrícula formando cuadros de 2 a 5 mm (ver figura 32), la presión debe ser suficiente para cortar la capa recubierta de una sola pasada hasta llegar al material base (ver figura 33) (“950-1.pdf,” n.d.-b).



**Figura 32. Aplicación de grilla sobre una probeta**

**Fuente:** (“950-1.pdf,” n.d.-b)

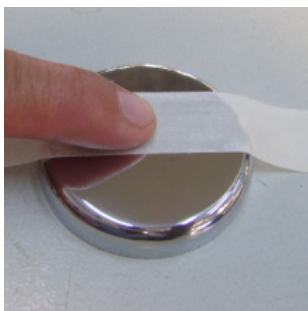


**Figura 33. Cuadrícula sobre la probeta**

**Fuente:** (“950-1.pdf,” n.d.-b)

Si después del rayado se observa que el recubrimiento se levanta, la pieza está rechazada (“950-1.pdf,” n.d.-b).

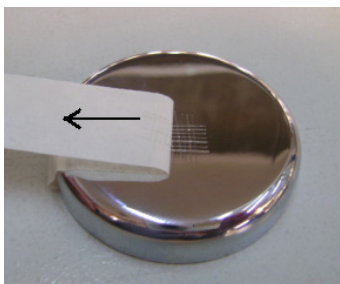
Aplicar la cinta adhesiva en el área de rayado, realizar una presión firme con la mano y evitar que queden burbujas y que ninguna parte de cinta quede desprendida (“950-1.pdf,” n.d.-b).



**Figura 34. Aplicación de cinta sobre probeta**

**Fuente:** (“950-1.pdf,” n.d.-b)

Esperar 10 s. y remover la cinta tomando el extremo libre y tirando hacia afuera en un ángulo de 90° (“950-1.pdf,” n.d.-b).



**Figura 35. Retiro de cinta sobre probeta**

**Fuente:** (“950-1.pdf,” n.d.-b)

#### 3.2.7.2.1.7 Resultado

Se considera falta de adherencia y motivo de rechazo si en la cinta se ha depositado parte de recubrimiento que viene desde el área de las líneas rayadas (“950-1.pdf,” n.d.-b).

Los depósitos continuos de las líneas rayadas en la cinta no son considerados como falta de adherencia (“950-1.pdf,” n.d.-b).

Registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos

#### 3.2.7.2.2 Recubrimientos electro depositados y PVD sobre plásticos – Ensayo de ciclo térmico

##### 3.2.7.2.2.1 Resumen

Determinar la adherencia del recubrimiento metálico electro depositado sobre piezas de material base plástico (ABS), incluyendo piezas con recubrimientos orgánicos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

##### 3.2.7.2.2.2 Equipos

- Horno eléctrico, controlado a una temperatura de  $75 \pm 2$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Congelador, controlado a una temperatura de  $-40 \pm 2$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Cronómetro con apreciación de al menos 1 s (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), y
- Bandeja para depositar las piezas a ensayar.

##### 3.2.7.2.2.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 de recubrimientos metálicos sobre bases plásticas, Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.7.2.2.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.7.2.2.5 Procedimiento

Antes de comenzar la prueba, las muestras deben ser examinadas, registrar las imperfecciones de la superficie (Ejemplo: imperfecciones pequeñas del molde). Las mismas que no se deben considerar fallas después del ensayo a menos que estas produzcan otros defectos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Colocar los especímenes a ensayar en la bandeja para el ensayo.



**Figura 36. Bandeja con muestras para ensayo**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

Verificar que el congelador este marcando una temperatura de  $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 37. Temperatura de congelador**

**Fuente:**(“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

Encender el horno, esperar el tiempo necesario hasta llegar a una temperatura de  $75 \pm 2$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), esto se verifica con un termómetro.



**Figura 38. Horno**

**Fuente:** (INEN 967, Aprobada por Comité Técnico de Grifería, 2014)

- a) Poner la bandeja con los especímenes a ensayar en el interior del congelador, se cierra la compuerta y se deja de 20 min a 60min (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 39. Bandeja con muestras en el congelador**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

- b) Retirar la bandeja con los especímenes, del interior del congelador y se deja reposar a temperatura ambiente de  $20 \pm 5$  °C por un mínimo de 20 minutos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 40. Bandeja con muestras a temperatura ambiente**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

- c) Poner la bandeja con los especímenes a ensayar en el interior de horno, se cierra la compuerta y se deja de 20 min. a 60 min (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 41. Bandeja con muestras en el horno**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

- d) Retirar la bandeja con los especímenes, del interior del horno y se deja reposar por a temperatura ambiente de  $20 \pm 5$  °C por un mínimo de 20 minutos (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Repetir los puntos a, b, c y d durante cuatro ciclos para luego realizar la evaluación (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.7.2.2.6 Resultado

- a) Ningún defecto superficial estará presente en la superficie visible (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- b) Superficies no visibles, entradas y líneas divisorias pueden tener fisuras no mayores que 6mm siempre que no haya pérdida de adhesión entre el material base y el recubrimiento (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).
- c) Ampollas que no excedan los 6mm<sup>2</sup> en área serán aceptables dentro de 6mm de un punto de inyección. Si un punto de inyección está dentro de los 6mm de una superficie significativa, aplicara el ítem (a) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

- d) Una deformación se considera permisible solamente cuando no afecte el funcionamiento de la muestra (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Nota: La adhesión de recubrimientos orgánicos se debe evaluar con el procedimiento de Adhesión para Recubrimientos Orgánicos 3.2.7.2.3 y no evaluar en este ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos

### 3.2.7.2.3 Recubrimientos orgánicos

#### 3.2.7.2.3.1 Resumen

Determinar la adherencia de recubrimientos de pinturas y productos afines aplicados sobre sustratos metálicos o superficies recomendadas (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.), mediante prueba de la cinta usando el método de corte en X., para recubrimientos orgánico.

#### 3.2.7.2.3.2 Equipo

- Instrumento de corte como escalpelo, cuchilla (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.),
- Regla metálica para asegurar cortes rectos (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.),
- Cinta adhesiva de 25,4 mm (1”) de ancho, semitransparente sensible a la presión ó, Cinta Permacel No. 99 (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.),
- Lápiz con goma de borrar en su extremo (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.), y
- Iluminación para verificar que el corte sea hasta el sustrato (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

#### 3.2.7.2.3.3 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 con recubrimientos orgánicos, Capítulo II, 2.7.1.

#### 3.2.7.2.3.4 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

#### 3.2.7.2.3.5 Procedimiento

Seleccionar la muestra a ensayar de preferencia superficies planas y sin imperfecciones, verificando que la superficie este limpia y seca. Condiciones extremas de temperatura o humedad relativa pueden afectar la adherencia de la cinta o la pintura (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

Hacer dos cortes a través del recubrimiento hasta el sustrato en un solo movimiento, cada uno de aproximadamente 40mm que se crucen cerca de sus centros con un pequeño ángulo entre 30° y 45° (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).



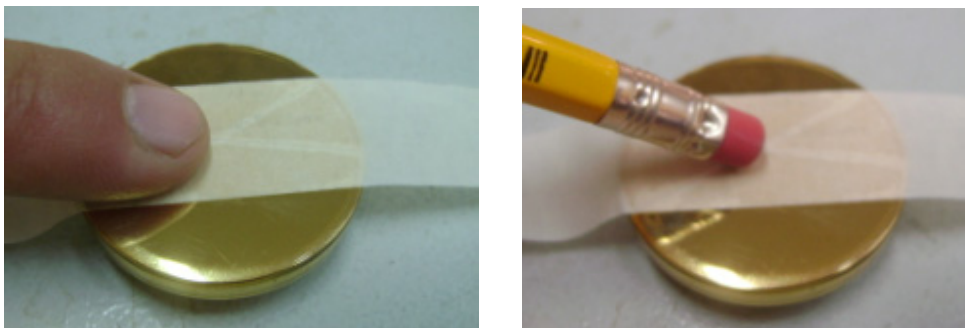
**Figura 42. Corte en X sobre superficie plana**

**Fuente:** (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.)

Inspeccionar los cortes por reflexión de la luz sobre el panel para establecer que la película de pintura ha sido penetrada. Si el panel no ha sido alcanzado se repite el procedimiento en un lugar diferente, no se debe profundizar un corte previo, porque esto puede afectar la adherencia a lo largo de la incisión (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

Cortar un pedazo de cinta de adherencia de aproximadamente 75 mm de largo, colocar el centro de la cinta en la intersección de los cortes, corriendo en la misma dirección de los ángulos comprendidos entre 30° y 45°, apriete suavemente con el dedo en el área de los cortes y luego frote firmemente con la goma de borrar del extremo del lápiz, cuidar que quede bien adherida (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

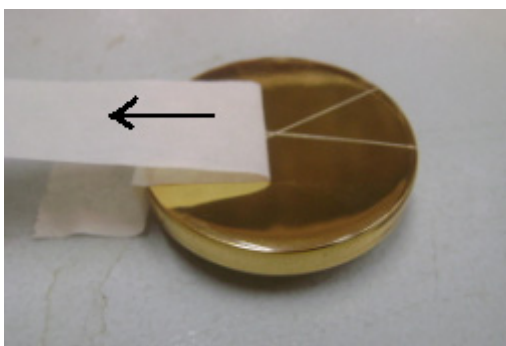
El color de la cinta transparente es buen indicador que hay un buen contacto (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).



**Figura 43. Alicación de cinta sobre el corte en X**

**Fuente:** (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.)

Después de 60 a 120 segundos de aplicado remover la cinta tomando el extremo libre y tirando hacia afuera rápidamente (no a tirones) sobre si misma cerrando de ser posible un ángulo de 180° (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).



**Figura 44. Remoción de cinta sobre corte en X**

**Fuente:** (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.)

Inspeccionar el área del corte X de remoción del recubrimiento desde el sustrato y clasifique la adherencia de acuerdo a la siguiente escala Capítulo II, 2.7.1 (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.) :



**Figura 45. Inspección de contenido en la cinta**

**Fuente:** (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.)

**Tabla 23. Clasificación de la adherencia**

Clasificación	Criterio	Adherencia %
5A	No existe remoción de la película o peladuras	100
4A	Trazas de peladuras o remoción a lo largo de las incisiones	95-100
3A	Remoción dentada de 1,6 mm a lo largo de la parte superior de las incisiones sobre cada lado	85-95
2A	Remoción dentada de 3,2 mm a lo largo de la parte superior de las incisiones sobre cada lado	65-85
1A	Remoción del área de la X cubierta por la cinta	35-65
0A	Remoción más allá del área de la X	> 65

**Fuente:** (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.)

Repetir el ensayo en dos o tres ubicaciones en la misma pieza de prueba dependiendo de su tamaño, para asegurar que la evaluación sea representativa de toda la superficie (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

### 3.2.7.2.3.6 Resultado

Los recubrimientos orgánicos deben tener una clasificación de adherencia 3A o superior (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Las capas de recubrimiento deben ser suficientemente adherentes entre sí al material base después de cumplir con este ensayo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

Defectos encontrados en la escala 5A, 4A y 3A se considera que cumple el ensayo y serán aprobadas (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

Defectos encontrados en la escala 2A, 1A y 0A se considera que no cumple el ensayo y será causa de rechazo (“1006-1.DOC - 1006.pdf,” n.d.).

Registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.2.7.3 Ensayo de recubrimientos orgánicos decorativos**

#### **3.2.7.3.1 Resumen**

A más de cumplir con el ensayo de adhesión de 3.2.7.2.3, los recubrimientos orgánicos decorativos no deben mostrar ningún defecto superficial cuando se los ensaye por el método de degradación de agua y el efecto del jabón y limpiadores (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### **3.2.7.3.2 Equipo**

- Horno eléctrico (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Vaso de vidrio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Termómetro con apreciación de al menos 1 °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Cronómetro con apreciación por lo menos 1 s (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), y
- Gotero para aplicar soluciones a, b, c y d con apreciación de 0,01 mL, (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### 3.2.7.3.3 Reactivos

- Agua destilada (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Hidróxido de amonio (6N) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Hidróxido de sodio (6N) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.),
- Metanol (100%) (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.), y
- Surfactante (100% polietileno oxietanol)<sup>5</sup> (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### 3.2.7.3.4 Muestras

Llaves mencionadas en la NTE INEN 965 de recubrimientos orgánicos decorativos, Capítulo II, 2.7.1.

### 3.2.7.3.5 Seguridad

Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo, revisar Anexo A.

### 3.2.7.3.6 Procedimiento

#### 3.2.7.3.6.1 Degradación por agua

Las muestras deben ser sumergidas en agua destilada mantenida a  $38 \pm 1$  °C por  $24 \pm 0,5$  h en un vaso de cristal y luego se debe retirarlas y examinarlas (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Encender el horno, regular la temperatura hasta que el termómetro indique una temperatura de  $38^{\circ}\text{C} \pm 1$  °C (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

---

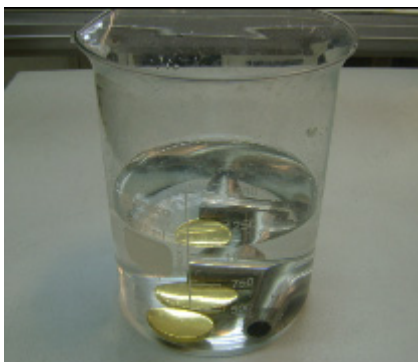
<sup>5</sup> Nota: Los surfactantes no iónicos que cumplan con el ítem (d) incluyen GAF Igepal CO, GAF Igepal CA y Shell Triton X-100.



**Figura 46. Horno**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Depositar las piezas en agua destilada en un recipiente de vidrio (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 47. Muestras en recipiente con agua destilada**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

Colocar el recipiente con piezas en el horno durante  $24 \pm 0,5$  h (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 48. Muestras en recipiente con agua destilada en horno**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

Al cumplir el tiempo establecido, retirar las piezas, del horno para realizar la inspección (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).



**Figura 49. Inspección de muestras**

**Fuente:** (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.)

### 3.2.7.3.6.2 Efecto del jabón y limpiadores

Las muestras deben ser desengrasadas totalmente con jabón, enjugadas con agua y secadas.

Se debe aplicar dos gotas (0,10 ml en total) de cada una de las siguientes soluciones al recubrimiento orgánico (preferentemente sobre una superficie plana) y deben permanecer ahí por 16 h (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

- a) Hidróxido de amonio (6N)
- b) Hidróxido de sodio (6N)
- c) Metanol (100%)
- d) Surfactante (100% polietileno oxietanol)<sup>6</sup>

Al final del período de 16 horas, se debe retirar el exceso de líquido lavando con agua, secar el recubrimiento y examinarlo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

#### 3.2.7.3.7 Resultados

Ningún defecto deberá estar presente en la superficie luego de completar el ensayo, Las probetas deben ser desengrasadas totalmente con jabón, enjugadas con agua y secadas (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Si se encontrara defectos como manchas, nubes, descascaramiento, ampolladuras de la laca, pérdida de transparencia, será causa de rechazo (“nte-inen-967-2r.pdf,” n.d.).

Registrar el resultado en el formulario de evaluación de la conformidad Norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos.

### **3.3 Resumen de equipos de laboratorio que necesitan calibración**

A continuación se realiza un relevamiento de todos los instrumentos de medición que se usan en los requisitos de diseño y requisitos de rendimiento y que sirven para verifica los parámetros de cada ensayo y dar conformidad al producto.

---

<sup>6</sup> Nota: Los surfactantes no iónicos que cumplan con el ítem (d) incluyen GAF Igepal CO, GAF Igepal CA y Shell Triton X-100.

Se determina la frecuencia de calibración de los instrumentos de medición en un período anual; este tiempo se establece como criterio inicial, sin embargo en base a la frecuencia de trabajo de los instrumentos, este período se podría recortar o aumentar, queda a criterio del laboratorio.

La calibración de los instrumentos debe ser cumplir con el punto 7.6 de ISO 9001:2008, que contiene los requisitos que se debe cumplir en el control de los equipos que se utiliza para realizar mediciones o efectuar el seguimiento de variables relativas al producto o al proceso (“CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN EN ISO 9001,” n.d.).

Los instrumentos de medición deben calibrarse o verificarse a intervalos planificados, y utilizando patrones trazables internacionalmente, o bien registrar la base utilizada para dicha verificación o calibración (“CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN EN ISO 9001,” n.d.).

**Tabla 24. Lista de equipos que miden la conformidad de los requisitos que necesitan calibración**

Cantidad	Equipos que miden parámetros y necesitan calibración	Frecuencia de Calibración	Ensayos de resistencia									
			3.1.12 Toxicidad y contenido de plomo	3.1.14 Materiales	3.2.1 Ensayo de Presión Hidráulica	3.2.2 Ensayo de Presión de Estallido	3.2.3 Ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo)	3.2.4 Ensayos de resistencia a la carga de instalación	3.2.5 Ensayo de vida útil (duración)	3.2.6 Ensayos de resistencia a la carga de uso	3.2.7 Ensayos de recubrimientos	
1	Espectrofotómetro	Anual	X	X								
1	Manómetro para control de la presión hidráulica con apreciación de al menos 14 kPa,(2 psi) para agua fría de 10 +/- 6 °C	Anual			X							
1	Manómetro para control de la presión hidráulica con apreciación de al menos 14 kPa,(2 psi) para agua caliente de 66 +/- 6 °C	Anual			X							
1	Cronómetro con apreciación de al menos 1 s,	Anual			X	X			X	X	X	
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 2 °C para agua fría de 10 +/- 6 °C	Anual			X							

1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 2 °C para agua caliente de 66 +/- 6 °C	Anual			X						
1	Manómetro con apreciación de al menos 14 kPa (2 psi) para presión de 3450 kPa (500 psi)	Anual				X					
2	Caudalímetros digitales capacidad de 0 - 20 L/min y apreciación mínima de 0,1 L/min	Anual					X				
1	Caudalímetro digital 0 – 50 L/min y apreciación mínima de 0,1 L/min	Anual					X				
3	Manómetros con apreciación de por lo menos 7 kPa para agua fría de 10 +/- 6 °C	Anual					X				
1	Manómetros con apreciación de por lo menos 7 kPa para agua caliente de 66 +/- 6 °C	Anual					X				
1	Dinamómetro para aplicar fuerza entre 0 - 2000 N	Anual						X	X	X	
1	Torquímetro digital con una tolerancia máxima de 3% de la lectura total de la escala para aplicar torque entre 0 - 250 Nm	Anual						X	X	X	
1	Manómetro para control de la presión hidráulica con apreciación de al menos 14 kPa,(2 psi) para agua fría de 10 +/- 6 °C	Anual							X		
1	Manómetro para control de la presión hidráulica con apreciación de al menos 14 kPa,(2 psi) para agua caliente de 66 +/- 6 °C	Anual							X		
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 2 °C para agua fría de 10 +/- 6 °C	Anual							X		
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 2 °C para agua caliente de 66 +/- 6 °C	Anual							X		
1	Goniómetro con apreciación de al menos 1 grado.	Anual							X	X	
1	Pesa de 0.18 kg	Anual							X		
1	Peso para aplicar una carga de 67 N	Anual							X	X	
1	Peso para aplicar una carga de 334 N	Anual							X		
1	Pesas para aplicar una carga de 445 N	Anual								X	
1	Pesas para aplicar una carga de 45 N	Anual								X	
1	Pesa de 6,4 Kg.	Anual								X	
1	Cámara de atomización - Placas de Níquel	Anual									X
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 1 °C	Anual									X
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 1 °C para temperaturas de 75 +/- 2 °C	Anual									X
1	Termocupla o termómetro con apreciación de al menos 1 °C para temperaturas de 40 +/- 2 °C	Anual									X

**Fuente:** Silvia Gavilanes

## **4 EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD Y SELLO DE CALIDAD**

### **4.1 Evaluación de las muestra en auditorías de seguimiento**

Para la evaluación de la conformidad se definió en el capítulo II, cuatro grupos de llaves que abarcan todas las definiciones de grifería, estos son:

Grupo 1: Grifería para uso en Cocina

Grupo 2: Grifería para uso en Lavabos

Grupo 3: Grifería para uso en Duchas

Grupo 4: Llaves varias que abarca llaves de paso, de manguera y pico, este grupo se llama bronceería

Para la obtención del Sello de Calidad INEN, o el certificado de conformidad INEN, Esquema 5; el INEN en su primera auditoría verifica que el fabricante tenga registros de verificación de la conformidad del producto de la norma NTE INEN 968, de por lo menos los últimos seis meses.

Como es definición de esta tesis la obtención del Sello de Calidad INEN; se adjunta ejemplos de evaluación de la conformidad de grifería en base a los requisitos de NTE INEN 968, de los cuatro grupos, y que fueron parte del proceso de obtención del Sello de Calidad INEN, durante un período de seis meses, en el laboratorio del fabricante de grifería.

Se adjunta un ejemplo de registro de evaluación de la conformidad para cada grupo.

#### 4.1.1 Grupo 1: Grifería para uso en Cocina

Tabla 25. Evaluación de la conformidad llaves de cocina

### EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD NORMA NTE INEN 968 GRIFERÍA.LLAVES.REQUISITOS

<b>No. Grupo: Grifería para uso en Cocina</b>
<b>Código: A1</b>



<b>Fecha: 15/06/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>RECHAZADO</b>
<b>Lote: 250 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	X

#### MUESTREO SIMPLE INSPECCION NORMAL

Nivel de inspección	Muestra	AQL: 2,5%	AQL: 4%
		Acep./Rech.	Acep./Rech.
S-3	8	0/1	1/2
I	13	0/1	1/2
1 muestra al azar	N/A	0/0	0/0

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	RESULTADO	
		CUMPLE	NO CUMPLE
<b>PRESIÓN (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñadas para una presión hidrostática nominal de provisión de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrodinámica de ingreso entre 140 y 860 kPa (20 y 125 psi);	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>TEMPERATURA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñados para temperaturas nominales de provisión de 5 a 71 °C (40 a 160 °F)	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>EMPAQUES DE CIERRE (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre cambiables o el conjunto de cierre será cambiabile.			
El conjunto de cierre no vibrará durante el servicio	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiabile.	Revisión visual	X	

(a) Válvula de provisión para llaves de baño y ducha, excepto accesorios ocultos;	Revisión visual	N/A	
(b) Llaves mezcladoras de lavabo;	Revisión visual	N/A	
(c) Llaves de cocina;	Revisión visual	X	
(d) Llaves de bidet;	Revisión visual	N/A	
(e) Llaves individuales de lavabo; y	Revisión visual	N/A	
(f) Llaves exteriores de baño y ducha tipo válvula.	Revisión visual	N/A	
<b>MANTENIMIENTO (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñados de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas.			
(a) Sin retirar el accesorio del sistema de provisión;	Revisión visual	X	
(b) Sin retirar la cañería del cuerpo;	Revisión visual	X	
(c) Sin dañar la pared acabada; y	Revisión visual	X	
(d) Utilizando herramientas estándar o herramientas provistas por el fabricante.	Revisión visual	X	
Los picos giratorios diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico.	Revisión visual	X	
<b>INSTALACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Se proveerá un método de sellamiento entre la llave y el accesorio al cual va a conectarse.	Revisión visual y ensamble	X	
<b>CONEXIONES ROSCADAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las roscas de tubería cumplirán con ASME B1.20.1 y ASME B1.20.7.			
Rosca para tubería 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no Pasa 1/2 X 14 NPT	N/A	
Rosca para mangueras 1/2 X 14 NPS	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:			
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	X	
Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1).	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de la provisión bengala serán como se especifica en ASME B16.26.	Revisión visual	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de provisión de compresión serán compatibles con SAE J512.	Revisión visual	N/A	
Las longitudes de neoplos rígidos en NPSM de 1/2-14 de grifería de lavabo y cocina montado sobre cubierta serán diseñados para concordar con la tuerca de acoplamiento estándar NPSM 1/2	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	

Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de rendimiento de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido - Ensamblajes con manguera	X	
La rosca del brazo de ducha que se conectará a la pared, será una rosca macho ½ X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPT	N/A	
<b>CONEXIONES QUE NO SEAN CONEXIONES ROSCADAS (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las longitudes y diámetros de tomas de uniones soldadas serán como se especifica en ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones logradas por ajustes a presión, destinadas para usarse bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones alternativas de extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido para ensamblajes con manguera	N/A	
Se pueden utilizar los herrajes con conexiones de propiedad para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Revisión visual	N/A	
<b>DISEÑOS ACCESIBLES (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles			
(i) Serán automáticamente controlados; o	Revisión visual	N/A	
(ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y requerirán una fuerza operativa no mayor de:			
(a) 22 N (5 lbf) cuando se prueba a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 140 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 550 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iii) 140 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iv) 550 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(b) 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 860 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 860 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 150 ± 10°F)	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
<b>PLACAS DE COBERTURA Y ROSETAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las placas de tapa de lavabos montados sobre cubierta y las llaves de cocina tendrán las dimensiones A y B indicadas en la Figura 8, excepto los cuerpos de llaves montados de manera oculta o sobre cubierta o sus escudos serán capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm	Calibre pie de rey para verificar medidas	X	
<b>TOXICIDAD Y CONTENIDO DE PLOMO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			

Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para beber, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 8.	Verificar en espectrofotómetro	X	
Otros materiales que estén en contacto con el agua deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua.	Verificar certificados de materias primas plásticas	X	
Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen	Verificar cuando cumpla todos los requerimientos de rendimiento	X	
<b>ACCESORIOS QUE INCORPORAN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
La energía eléctrica para circuitos de bajo voltaje que involucren un potencial surtidor de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:			
(a) Fuente primaria de batería;	Revisión visual	N/A	
(b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o	Revisión visual	N/A	
(c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).	Revisión visual	N/A	
<b>MATERIALES (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sostenimiento de picos estarán hechas de:			
(a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;	Equipo Fischer para verificar composición	X	
(b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;	Equipo Fischer para verificar composición	N/A	
(c) Plásticos; o	Revisión visual	N/A	
(d) Materiales que cumplen con el ensayo de corrosión	Cámara de niebla salina	X	
<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DE VÁLVULA DE COMPENSACIÓN (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.	Revisión visual	N/A	
<b>CONECTORES FLEXIBLES DE AGUA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con ASME A112.18.6/CSA B125.6.	Se verifica con ensayo de presión de estallido de ensambles con manguera	X	
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>			
<b>ENSAYO DE PRESIÓN HIDRÁULICA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión hidráulica	X	
<b>ENSAYO DE PRESIÓN DE ESTALLIDO (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión de estallido	X	
<b>ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (ÍNDICE DE FLUJO) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de determinación del rendimiento		X
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE INSTALACIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			

<b>ENSAYO DE RESISTENCIA AL DOBLADO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - doblado	N/A	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DEL ROSCADO A LA TORSIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - torsión	N/A	
<b>ENSAYO DE VIDA ÚTIL (DURACIÓN) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de vida útil	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE USO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO EN LA POSICIÓN FIJA DE FUNCIONAMIENTO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - Posición fija de funcionamiento	N/A	
<b>ENSAYO DE SEGURIDAD DE LA MANIJA (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - seguridad de la manija	X	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DE PICOS MÓVILES (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - resistencia de picos móviles	X	
<b>ENSAYOS DE RECUBRIMIENTOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE CORROSIÓN (TODOS LOS SUBSTRATOS Y RECUBRIMIENTOS) (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de corrosión - CASS	X	
<b>ENSAYO DE ADHESIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Base Metal: Método del Enfriamiento Brusco	Instructivo de Enfriamiento Brusco	X	
Base Plástico: Ensayo de ciclo térmico	Instructivo de Ciclo Térmico	N/A	
Recubrimiento Orgánicos: Método de Corte en X	Instructivo Método de Corte en X	N/A	
<b>ENSAYO DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS DECORATIVOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Degradación por agua	Ensayo de degradación por agua	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	N/A	
<b>ROTULADO (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
Todas las llaves deben llevar la siguiente identificación:		N/A	
a) Nombre o marca del fabricante, y	Revisión visual	X	

b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.	Revisión visual	X	
Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante	Revisión visual	N/A	
b) Flecha de dirección de flujo	Revisión visual	N/A	
c) Diámetro nominal, y	Revisión visual	N/A	
d) Abreviación del lugar de origen del producto.	Revisión visual	N/A	
<b>EMBALAJE (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación:			
a) Razón social del fabricante y marca del fabricante,	Revisión visual	X	
b) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,	Revisión visual	X	
c) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores,	Revisión visual	N/A	
d) Dirección del fabricante o proveedor,	Revisión visual	X	
e) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que conforman el producto,	Revisión visual	X	
f) Número de unidades del producto,	Revisión visual	X	
g) Peso,	Revisión visual	X	
h) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen y	Revisión visual	X	
i) Referencia a esta norma	Revisión visual	X	
j) Lote	Revisión visual	X	

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Archivo: Laboratorio

Tiempo de archivo: 1

**Fuente:** Silvia Gavilanes

**4.1.2 Grupo 2: Grifería para uso en Lavabos**

**Tabla 26. Evaluación de la conformidad llaves de lavabos**

**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD NORMA NTE INEN 968  
GRIFERÍA.LLAVES.REQUISITOS**

**No. Grupo: Grifería para uso en Lavamanos**

**Código: D1**



<b>Fecha: 16/09/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>ACEPTADO</b>
<b>Lote: 50 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	X
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	

**MUESTREO SIMPLE INSPECCION NORMAL**

		<b>AQL: 2,5%</b>	<b>AQL: 4%</b>
<b>Nivel de inspección</b>	<b>Muestra</b>	<b>Acep./Rech.</b>	<b>Acep./Rech.</b>
S-3	3	0/1	0/1
I	5	0/1	0/1
1 muestra al azar	N/A	0/0	0/0

<b>REQUERIMIENTOS DE DISEÑO</b>	<b>MÉTODO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	
		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>PRESIÓN (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñadas para una presión hidrostática nominal de provisión de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrodinámica de ingreso entre 140 y 860 kPa (20 y 125 psi);	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>TEMPERATURA (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñados para temperaturas nominales de provisión de 5 a 71 °C (40 a 160 °F)	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>EMPAQUES DE CIERRE (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre cambiables o el conjunto de cierre será cambiabile.			
El conjunto de cierre no vibrará durante el servicio	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiabile.	Revisión visual	N/A	
(a) Válvula de provisión para llaves de baño y ducha, excepto accesorios ocultos;	Revisión visual	N/A	
(b) Llaves mezcladoras de lavabo;	Revisión visual	X	
(c) Llaves de cocina;	Revisión visual	N/A	
(d) Llaves de bidet;	Revisión visual	N/A	
(e) Llaves individuales de lavabo; y	Revisión visual	N/A	
(f) Llaves exteriores de baño y ducha tipo válvula.	Revisión visual	N/A	
<b>MANTENIMIENTO (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñados de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas.			
(a) Sin retirar el accesorio del sistema de provisión;	Revisión visual	X	
(b) Sin retirar la cañería del cuerpo;	Revisión visual	X	
(c) Sin dañar la pared acabada; y	Revisión visual	X	

(d) Utilizando herramientas estándar o herramientas provistas por el fabricante.	Revisión visual	X	
Los picos giratorios diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico.	Revisión visual	N/A	
<b>INSTALACIÓN (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Se proveerá un método de sellamiento entre la llave y el accesorio al cual va a conectarse.	Revisión visual y ensamble	X	
<b>CONEXIONES ROSCADAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las roscas de tubería cumplirán con ASME B1.20.1 y ASME B1.20.7.			
Rosca para tubería 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no Pasa 1/2 X 14 NPT	N/A	
Rosca para mangueras 1/2 X 14 NPS	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:			
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	X	
Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1).	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de la provisión bengala serán como se especifica en ASME B16.26.	Revisión visual	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de provisión de compresión serán compatibles con SAE J512.	Revisión visual	N/A	
Las longitudes de neoplos rígidos en NPSM de 1/2-14 de grifería de lavabo y cocina montado sobre cubierta serán diseñados para concordar con la tuerca de acoplamiento estándar NPSM 1/2	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	
Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de rendimiento de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido - Ensamblados con manguera	N/A	
La rosca del brazo de ducha que se conectará a la pared, será una rosca macho 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPT	N/A	
<b>CONEXIONES QUE NO SEAN CONEXIONES ROSCADAS (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las longitudes y diámetros de tomas de uniones soldadas serán como se especifica en ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones logradas por ajustes a presión, destinadas para usarse bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061.	Revisión visual	N/A	

Las conexiones alternativas de extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido para ensambles con manguera	N/A	
Se pueden utilizar los herrajes con conexiones de propiedad para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Revisión visual	N/A	
<b>DISEÑOS ACCESIBLES (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles			
(i) Serán automáticamente controlados; o	Revisión visual	N/A	
(ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y requerirán una fuerza operativa no mayor de:			
(a) 22 N (5 lbf) cuando se prueba a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 140 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 550 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iii) 140 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iv) 550 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(b) 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 860 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 860 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 150 ± 10°F)	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
<b>PLACAS DE COBERTURA Y ROSETAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las placas de tapa de lavabos montados sobre cubierta y las llaves de cocina tendrán las dimensiones A y B indicadas en la Figura 8, excepto los cuerpos de llaves montados de manera oculta o sobre cubierta o sus escudos serán capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm	Calibre pie de rey para verificar medidas	X	
<b>TOXICIDAD Y CONTENIDO DE PLOMO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para beber, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 8.	Verificar en espectrofotómetro	X	
Otros materiales que estén en contacto con el agua deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua.	Verificar certificados de materias primas plásticas	X	
Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen	Verificar cuando cumpla todos los requerimientos de rendimiento	X	
<b>ACCESORIOS QUE INCORPORAN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
La energía eléctrica para circuitos de bajo voltaje que involucren un potencial surtidor de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:			

(a) Fuente primaria de batería;	Revisión visual	N/A	
(b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o	Revisión visual	N/A	
(c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).	Revisión visual	N/A	
<b>MATERIALES (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sostenimiento de picos estarán hechas de:			
(a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;	Equipo Fischer para verificar composición	X	
(b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;	Equipo Fischer para verificar composición	N/A	
(c) Plásticos; o	Revisión visual	X	
(d) Materiales que cumplen con el ensayo de corrosión	Cámara de niebla salina	X	
<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DE VÁLVULA DE COMPENSACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.	Revisión visual	N/A	
<b>CONECTORES FLEXIBLES DE AGUA (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con ASME A112.18.6/CSA B125.6.	Se verifica con ensayo de presión de estallido de ensambles con manguera	X	
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>			
<b>ENSAYO DE PRESIÓN HIDRÁULICA (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión hidráulica	X	
<b>ENSAYO DE PRESIÓN DE ESTALLIDO (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión de estallido	X	
<b>ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (ÍNDICE DE FLUJO) (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de determinación del rendimiento	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE INSTALACIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA AL DOBLADO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - doblado	N/A	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DEL ROSCADO A LA TORSIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - torsión	N/A	
<b>ENSAYO DE VIDA ÚTIL (DURACIÓN) (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de vida útil	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE USO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO EN LA POSICIÓN FIJA DE FUNCIONAMIENTO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - Posición fija de funcionamiento	N/A	
<b>ENSAYO DE SEGURIDAD DE LA MANIJA (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - seguridad de la manija	X	

<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DE PICOS MÓVILES (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - resistencia de picos móviles	N/A	
<b>ENSAYOS DE RECUBRIMIENTOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE CORROSIÓN (TODOS LOS SUBSTRATOS Y RECUBRIMIENTOS) (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de corrosión - CASS	X	
<b>ENSAYO DE ADHESIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Base Metal: Método del Enfriamiento Brusco	Instructivo de Enfriamiento Brusco	X	
Base Plástico: Ensayo de ciclo térmico	Instructivo de Ciclo Térmico	N/A	
Recubrimiento Orgánicos: Método de Corte en X	Instructivo Método de Corte en X	N/A	
<b>ENSAYO DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS DECORATIVOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Degradación por agua	Ensayo de degradación por agua	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	N/A	
<b>ROTULADO (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
Todas las llaves deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante, y	Revisión visual	X	
b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.	Revisión visual	X	
Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante	Revisión visual	N/A	
b) Flecha de dirección de flujo	Revisión visual	N/A	
c) Diámetro nominal, y	Revisión visual	N/A	
d) Abreviación del lugar de origen del producto.	Revisión visual	N/A	
<b>EMBALAJE (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación:			
a) Razón social del fabricante y marca del fabricante,	Revisión visual	X	
b) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,	Revisión visual	X	
c) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de	Revisión visual	N/A	

compuerta, check, medidores,			
d) Dirección del fabricante o proveedor,	Revisión visual	X	
e) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que conforman el producto,	Revisión visual	X	
f) Número de unidades del producto,	Revisión visual	X	
g) Peso,	Revisión visual	X	
h) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen y	Revisión visual	X	
i) Referencia a esta norma	Revisión visual	X	
j) Lote	Revisión visual	X	

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Archivo: Laboratorio

Tiempo de archivo 1

Fuente: Silvia Gavilanes

**4.1.3 Grupo 2: Grifería para uso en duchas**

**Tabla 27. Evaluación de la conformidad llaves de ducha**

**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD NORMA NTE INEN 968  
GRIFERÍA.LLAVES.REQUISITOS**

<b>No. Grupo: Grifería para uso en ducha</b>
<b>Código: F1</b>



<b>Fecha: 17/11/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>ACEPTADO</b>
<b>Lote: 50 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	X
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	

**MUESTREO SIMPLE INSPECCION NORMAL**

		<b>AQL: 2,5%</b>	<b>AQL: 4%</b>
<b>Nivel de inspección</b>	<b>Muestra</b>	<b>Acep./Rech.</b>	<b>Acep./Rech.</b>
S-3	3	0/1	0/1
I	5	0/1	0/1
1 muestra al azar	N/A	0/0	0/0

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	RESULTADO	
		CUMPLE	NO CUMPLE
<b>PRESIÓN (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñadas para una presión hidrostática nominal de provisión de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrodinámica de ingreso entre 140 y 860 kPa (20 y 125 psi);	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>TEMPERATURA (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñados para temperaturas nominales de provisión de 5 a 71 °C (40 a 160 °F)	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
<b>EMPAQUES DE CIERRE (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre cambiables o el conjunto de cierre será cambiabile.			
El conjunto de cierre no vibrará durante el servicio	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiabile.	Revisión visual	N/A	
(a) Válvula de provisión para llaves de baño y ducha, excepto accesorios ocultos;	Revisión visual	N/A	
(b) Llaves mezcladoras de lavabo;	Revisión visual	N/A	
(c) Llaves de cocina;	Revisión visual	N/A	
(d) Llaves de bidet;	Revisión visual	N/A	
(e) Llaves individuales de lavabo; y	Revisión visual	N/A	
(f) Llaves exteriores de baño y ducha tipo válvula.	Revisión visual	X	
<b>MANTENIMIENTO (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñados de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas.			
(a) Sin retirar el accesorio del sistema de provisión;	Revisión visual	X	
(b) Sin retirar la cañería del cuerpo;	Revisión visual	X	
(c) Sin dañar la pared acabada; y	Revisión visual	X	
(d) Utilizando herramientas estándar o herramientas provistas por el fabricante.	Revisión visual	X	
Los picos giratorios diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico.	Revisión visual	N/A	
<b>INSTALACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Se proveerá un método de sellamiento entre la llave y el accesorio al cual va a conectarse.	Revisión visual y ensamble	X	
<b>CONEXIONES ROSCADAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las roscas de tubería cumplirán con ASME B1.20.1 y ASME B1.20.7.			
Rosca para tubería 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no Pasa 1/2 X 14 NPT	X	
Rosca para mangueras 1/2 X 14 NPS	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca	N/A	

	no pasa 1/2 X 14 NPS		
Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:			
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1).	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de la provisión bengala serán como se especifica en ASME B16.26.	Revisión visual	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de provisión de compresión serán compatibles con SAE J512.	Revisión visual	N/A	
Las longitudes de neplos rígidos en NPSM de 1/2-14 de grifería de lavabo y cocina montado sobre cubierta serán diseñados para concordar con la tuerca de acoplamiento estándar NPSM 1/2	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	
Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de rendimiento de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido - Ensamblados con manguera	N/A	
La rosca del brazo de ducha que se conectará a la pared, será una rosca macho 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPT	X	
<b>CONEXIONES QUE NO SEAN CONEXIONES ROSCADAS (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las longitudes y diámetros de tomas de uniones soldadas serán como se especifica en ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones logradas por ajustes a presión, destinadas para usarse bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones alternativas de extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido para ensambles con manguera	N/A	
Se pueden utilizar los herrajes con conexiones de propiedad para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Revisión visual	N/A	
<b>DISEÑOS ACCESIBLES (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles			
(i) Serán automáticamente controlados; o	Revisión visual	N/A	
(ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y requerirán una fuerza operativa no mayor de:			
(a) 22 N (5 lbf) cuando se prueba a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 140 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	

(ii) 550 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iii) 140 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iv) 550 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(b) 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 860 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 860 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 150 ± 10°F)	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
<b>PLACAS DE COBERTURA Y ROSETAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las placas de tapa de lavabos montados sobre cubierta y las llaves de cocina tendrán las dimensiones A y B indicadas en la Figura 8, excepto los cuerpos de llaves montados de manera oculta o sobre cubierta o sus escudos serán capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	
<b>TOXICIDAD Y CONTENIDO DE PLOMO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para beber, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 8.	Verificar en espectrofotómetro	X	
Otros materiales que estén en contacto con el agua deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua.	Verificar certificados de materias primas plásticas	X	
Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen	Verificar cuando cumpla todos los requerimientos de rendimiento	X	
<b>ACCESORIOS QUE INCORPORAN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
La energía eléctrica para circuitos de bajo voltaje que involucran un potencial surtidor de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:			
(a) Fuente primaria de batería;	Revisión visual	N/A	
(b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o	Revisión visual	N/A	
(c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).	Revisión visual	N/A	
<b>MATERIALES (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sostenimiento de picos estarán hechas de:			
(a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;	Equipo Fischer para verificar composición	X	
(b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;	Equipo Fischer para verificar composición	N/A	
(c) Plásticos; o	Revisión visual	N/A	

(d) Materiales que cumplen con el ensayo de corrosión	Cámara de niebla salina	X	
<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DE VÁLVULA DE COMPENSACIÓN (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			
Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.	Revisión visual	N/A	
<b>CONECTORES FLEXIBLES DE AGUA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con ASME A112.18.6/CSA B125.6.	Se verifica con ensayo de presión de estallido de ensambles con manguera	N/A	
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>			
<b>ENSAYO DE PRESIÓN HIDRÁULICA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión hidráulica	X	
<b>ENSAYO DE PRESIÓN DE ESTALLIDO (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión de estallido	X	
<b>ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (ÍNDICE DE FLUJO) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de determinación del rendimiento	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE INSTALACIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA AL DOBLADO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - doblado	X	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DEL ROSCADO A LA TORSIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - torsión	N/A	
<b>ENSAYO DE VIDA ÚTIL (DURACIÓN) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de vida útil	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE USO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO EN LA POSICIÓN FIJA DE FUNCIONAMIENTO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - Posición fija de funcionamiento	N/A	
<b>ENSAYO DE SEGURIDAD DE LA MANIJA (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - seguridad de la manija	X	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DE PICOS MÓVILES (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - resistencia de picos móviles	N/A	
<b>ENSAYOS DE RECUBRIMIENTOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE CORROSIÓN (TODOS LOS SUBSTRATOS Y RECUBRIMIENTOS) (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de corrosión - CASS	X	
<b>ENSAYO DE ADHESIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Base Metal: Método del Enfriamiento Brusco	Instructivo de Enfriamiento Brusco	X	
Base Plástico: Ensayo de ciclo térmico	Instructivo de Ciclo Térmico	X	
Recubrimiento Orgánicos: Método de Corte en X	Instructivo Método de Corte en X	N/A	
<b>ENSAYO DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS DECORATIVOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Degradación por agua	Ensayo de degradación	N/A	

	por agua		
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	N/A	
-Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	N/A	
<b>ROTULADO (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
Todas las llaves deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante, y	Revisión visual	X	
b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.	Revisión visual	X	
Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante	Revisión visual	N/A	
b) Flecha de dirección de flujo	Revisión visual	N/A	
c) Diámetro nominal, y	Revisión visual	N/A	
d) Abreviación del lugar de origen del producto.	Revisión visual	N/A	
<b>EMBALAJE (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación:			
a) Razón social del fabricante y marca del fabricante,	Revisión visual	X	
b) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,	Revisión visual	X	
c) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores,	Revisión visual	N/A	
d) Dirección del fabricante o proveedor,	Revisión visual	X	
e) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que conforman el producto,	Revisión visual	X	
f) Número de unidades del producto,	Revisión visual	X	
g) Peso,	Revisión visual	X	
h) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen y	Revisión visual	X	
i) Referencia a esta norma	Revisión visual	X	
j) Lote	Revisión visual	X	

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Archivo: Laboratorio

Tiempo de archivo: 1 año

**Fuente:** Silvia Gavilanes

**4.1.4 Grupo 4: Grifería tipo llaves de paso, de manguera y pico, este grupo se llama broncearía**

**Tabla 28. Evaluación de la conformidad llaves tipo paso**

**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD NORMA NTE INEN 968  
GRIFERÍA.LLAVES.REQUISITOS**

<b>No. Grupo: Grifería tipo llaves de paso, manguera y pico</b>
<b>Código: H1</b>



<b>Fecha: 18/11/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>RECHAZADO</b>
<b>Lote: 3000 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	<b>O</b>
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	<b>X</b>

**MUESTREO SIMPLE INSPECCION NORMAL**

**AQL: 2,5%**

**AQL: 4%**

<b>Nivel de inspección</b>	<b>Muestra</b>	<b>Acep./Rech.</b>	<b>Acep./Rech.</b>
S-3	13	1/2	1/2
I	50	3/4	5/6
1 muestra al azar	N/A	0/0	0/0

<b>REQUERIMIENTOS DE DISEÑO</b>	<b>MÉTODO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	
		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>PRESIÓN (NI - S-3, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñadas para una presión hidrostática nominal de provisión de 690 kPa (100 psi), y una presión hidrodinámica de ingreso entre 140 y 860 kPa (20 y 125 psi);	Se verifica con ensayo de presión hidráulica		X
<b>TEMPERATURA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves serán diseñados para temperaturas nominales de provisión de 5 a 71 °C (40 a 160 °F)	Se verifica con ensayo de presión hidráulica		X
<b>EMPAQUES DE CIERRE (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			

Las siguientes llaves tendrán empaques de cierre cambiables o el conjunto de cierre será cambiabile.			
El conjunto de cierre no vibrará durante el servicio	Se verifica con ensayo de presión hidráulica	X	
La válvula solenoide utilizada para abrir y cerrar el flujo de agua debe ser cambiabile.	Revisión visual	N/A	
(a) Válvula de provisión para llaves de baño y ducha, excepto accesorios ocultos;	Revisión visual	X	
(b) Llaves mezcladoras de lavabo;	Revisión visual	N/A	
(c) Llaves de cocina;	Revisión visual	N/A	
(d) Llaves de bidet;	Revisión visual	N/A	
(e) Llaves individuales de lavabo; y	Revisión visual	N/A	
(f) Llaves exteriores de baño y ducha tipo válvula.	Revisión visual	N/A	
<b>MANTENIMIENTO (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las llaves, excluyendo las llaves de paso, serán diseñados de tal manera que se pueda realizar cambios de las piezas usadas.			
(a) Sin retirar el accesorio del sistema de provisión;	Revisión visual	N/A	
(b) Sin retirar la cañería del cuerpo;	Revisión visual	N/A	
(c) Sin dañar la pared acabada; y	Revisión visual	N/A	
(d) Utilizando herramientas estándar o herramientas provistas por el fabricante.	Revisión visual	N/A	
Los picos giratorios diseñados para usar empaque ajustable en la unión entre el pico y el cuerpo serán construidos de tal forma que se puedan realizar ajustes sin retirar el pico.	Revisión visual	N/A	
<b>INSTALACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Se proveerá un método de sellamiento entre la llave y el accesorio al cual va a conectarse.	Revisión visual y ensamble	X	
<b>CONEXIONES ROSCADAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las roscas de tubería cumplirán con ASME B1.20.1 y ASME B1.20.7.			
Rosca para tubería 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no Pasa 1/2 X 14 NPT	X	
Rosca para mangueras 1/2 X 14 NPS	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Los aireadores y otros dispositivos de punta de extremo con roscas estándar serán compatibles con un de las siguientes designaciones:			
(a) 13/16-27 UNS-2A, 3/4-27 UNS-2B, 15/16-27 UNS-2A, o 55/64-27 UNS-2B; o	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
(b) M18X1-6g, M16X1-6H, M24X1-6g, M22X1-6H, o M28X1-6g.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Se pueden utilizar accesorios con roscas no estándar para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Calibres de rosca para verificar el tipo de rosca	N/A	
Las roscas de conexión de ducha manual serán 1/2-14 NPSM o ISO 228-G 1/2 B (ver ISO 228-1).	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPS y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPS	N/A	
Las dimensiones de las conexiones de la provisión bengala serán como se especifica en ASME B16.26.	Revisión visual	N/A	

Las dimensiones de las conexiones de provisión de compresión serán compatibles con SAE J512.	Revisión visual	N/A	
Las longitudes de neoplos rígidos en NPSM de 1/2-14 de grifería de lavabo y cocina montado sobre cubierta serán diseñados para concordar con la tuerca de acoplamiento estándar NPSM 1/2	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	
Las conexiones alternativas roscadas en el extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de rendimiento de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido - Ensamblados con manguera	N/A	
La rosca del brazo de ducha que se conectará a la pared, será una rosca macho 1/2 X 14 NPT	Calibre rosca pasa 1/2 X 14 NPT y calibre rosca no pasa 1/2 X 14 NPT	N/A	
<b>CONEXIONES QUE NO SEAN CONEXIONES ROSCADAS (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Las longitudes y diámetros de tomas de uniones soldadas serán como se especifica en ASME B16.18 o ASME B16.22 para conexiones a tubos de cobre. Este requerimiento no se aplicará a las partes ensambladas en la fábrica.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones logradas por ajustes a presión, destinadas para usarse bajo presión continua, cumplirán con ASSE 1061.	Revisión visual	N/A	
Las conexiones alternativas de extremo para mangueras flexibles y componentes flexibles cumplirán con los requerimientos de esta Norma.	Se verifica con ensayo de presión de estallido para ensamblados con manguera	N/A	
Se pueden utilizar los herrajes con conexiones de propiedad para aireadores u otros dispositivos de punta de extremo.	Revisión visual	N/A	
<b>DISEÑOS ACCESIBLES (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los controles operativos destinados a usarse en diseños accesibles			
(i) Serán automáticamente controlados; o	Revisión visual	N/A	
(ii) No requerirán sujeción fuerte, pinzamiento, o giro de la muñeca; y requerirán una fuerza operativa no mayor de:			
(a) 22 N (5 lbf) cuando se prueba a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 140 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(ii) 550 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro		
(iii) 140 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (20 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(iv) 550 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (80 ± 2 psi y 150 ± 10°F); y	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(b) 45 N (10 lbf) cuando se pruebe a	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(i) 860 ± 14 kPa y 10 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 50 ± 10°F);	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
(ii) 860 ± 14 kPa y 66 ± 6 °C (125 ± 2 psi y 150 ± 10°F)	Medición de la fuerza con Dinamómetro	N/A	
<b>PLACAS DE COBERTURA Y ROSETAS (NI - I , AQL: 2,5%)</b>			

Las placas de tapa de lavabos montados sobre cubierta y las llaves de cocina tendrán las dimensiones A y B indicadas en la Figura 8, excepto los cuerpos de llaves montados de manera oculta o sobre cubierta o sus escudos serán capaces de ocultar un área circular con un diámetro de no menos de 44 mm	Calibre pie de rey para verificar medidas	N/A	
<b>TOXICIDAD Y CONTENIDO DE PLOMO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Los materiales para la fabricación de las partes metálicas de las llaves que están expuestas a la circulación del agua para beber, deben tener la composición química que se indica en la Tabla 8.	Verificar en espectrofotómetro	X	
Otros materiales que estén en contacto con el agua deben cumplir los siguientes requisitos: no ser tóxicos, ni corrosivos y no transmitir olores, colores o sabores al agua.	Verificar certificados de materias primas plásticas	X	
Los materiales utilizados en piezas que no estén en contacto con agua deben ser apropiados al uso a que se destinen	Verificar cuando cumpla todos los requerimientos de rendimiento	X	
<b>ACCESORIOS QUE INCORPORAN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
La energía eléctrica para circuitos de bajo voltaje que involucren un potencial surtidor de circuito abierto de no más de 42,2 V será provista por una:			
(a) Fuente primaria de batería;	Revisión visual	N/A	
(b) Transformador adecuado de bajo voltaje Clase 2 que cumpla con las normas eléctricas aplicables CSA o UL; o	Revisión visual	N/A	
(c) Combinación de un transformador e impedancia fija que, como unidad, cumplan con los requerimientos de un transformador Clase 2 especificado en el ítem (b).	Revisión visual	N/A	
<b>MATERIALES (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Tuercas de acoplamiento, tuercas de seguridad, y tuercas de sostenimiento de picos estarán hechas de:			
(a) Aleación de cobre con un contenido mínimo de cobre de 56%;	Equipo Fischer para verificar composición	N/A	
(b) Aleaciones de acero inoxidable de la serie 300 o 400;	Equipo Fischer para verificar composición	N/A	
(c) Plásticos; o	Revisión visual	N/A	
(d) Materiales que cumplen con el ensayo de corrosión	Cámara de niebla salina	N/A	
<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DE VÁLVULA DE COMPENSACIÓN (NI - I, AQL: 2,5%)</b>			
Las válvulas de compensación automática cumplirán con ASSE 1016/ASME A112.1016/CSA B125.16.	Revisión visual	N/A	
<b>CONECTORES FLEXIBLES DE AGUA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>			
Los conectores flexibles de agua destinados a usarse bajo presión continua cumplirán con ASME A112.18.6/CSA B125.6.	Se verifica con ensayo de presión de estallido de ensambles con manguera	N/A	
<b>REQUERIMIENTOS RENDIMIENTO</b>			
<b>ENSAYO DE PRESIÓN HIDRAÚLICA (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión hidráulica		X

<b>ENSAYO DE PRESIÓN DE ESTALLIDO (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de presión de estallido	X	
<b>ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (ÍNDICE DE FLUJO) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de determinación del rendimiento	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE INSTALACIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA AL DOBLADO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - doblado	N/A	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DEL ROSCADO A LA TORSIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de instalación - torsión	X	
<b>ENSAYO DE VIDA ÚTIL (DURACIÓN) (NI - S-3 , AQL: 2,5%)</b>	Ensayo de vida útil	X	
<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE USO (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO EN LA POSICIÓN FIJA DE FUNCIONAMIENTO (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - Posición fija de funcionamiento	N/A	
<b>ENSAYO DE SEGURIDAD DE LA MANIJA (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - seguridad de la manija	X	
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA DE PICOS MÓVILES (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de resistencia a la carga de uso - resistencia de picos móviles	N/A	
<b>ENSAYOS DE RECUBRIMIENTOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
<b>ENSAYO DE CORROSIÓN (TODOS LOS SUBSTRATOS Y RECUBRIMIENTOS) (NI - DESTRUCTIVO)</b>	Ensayo de corrosión - CASS	N/A	
<b>ENSAYO DE ADHESIÓN (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Base Metal: Método del Enfriamiento Brusco	Instructivo de Enfriamiento Brusco	N/A	
Base Plástico: Ensayo de ciclo térmico	Instructivo de Ciclo Térmico	N/A	
Recubrimiento Orgánicos: Método de Corte en X	Instructivo Método de Corte en X	N/A	
<b>ENSAYO DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS DECORATIVOS (NI - DESTRUCTIVO)</b>			
Degradación por agua	Ensayo de degradación por agua	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de amonio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Hidróxido de sodio (6N)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Metanol (100%)	N/A	
Efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de polietileno oxietanol)	Ensayo de efectos del jabón y limpiador - Surfactante (100% de	N/A	

	polietileno oxietanol)		
<b>ROTULADO (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
Todas las llaves deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante, y	Revisión visual	X	
b) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indique su lugar de origen.	Revisión visual	X	
Las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores, etc., fabricadas con bronce o latón, deben llevar la siguiente identificación:			
a) Nombre o marca del fabricante	Revisión visual	X	
b) Flecha de dirección de flujo	Revisión visual	X	
c) Diámetro nominal, y	Revisión visual	X	
d) Abreviación del lugar de origen del producto.	Revisión visual	X	
<b>EMBALAJE (NI - S-3 , AQL: 4%)</b>			
El embalaje del producto debe llevar la siguiente identificación:			
a) Razón social del fabricante y marca del fabricante,	Revisión visual	X	
b) Nombre del producto y/o dibujo representativo en embalajes que no permitan ver el contenido,	Revisión visual	X	
c) Diámetro nominal para las llaves de paso, válvulas de compuerta, check, medidores,	Revisión visual	X	
d) Dirección del fabricante o proveedor,	Revisión visual	X	
e) Instructivo de instalación con detalle de las partes y piezas que conforman el producto,	Revisión visual	X	
f) Número de unidades del producto,	Revisión visual	X	
g) Peso,	Revisión visual	X	
h) Leyenda de la industria ecuatoriana u otra que indica su lugar de origen y	Revisión visual	X	
i) Referencia a esta norma	Revisión visual	X	
j) Lote	Revisión visual	X	

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Archivo: Laboratorio  
Fuente: Silvia Gavilanes

Tiempo de archivo: 1 año









## 4.2 Análisis de datos

Relevada la información para los cuatro grupos de grifería, los productos que tienen No Conformidades deben ser segregados y retenidos dentro de la fábrica e identificados como producto no conforme para retrabajar o rechazar.

En los cuatro ejemplos presentados en 4.1; se expone dos ejemplos de productos aprobados y dos ejemplos de productos rechazados, con la finalidad de explicar el método usado para determinar la causa y resolver la conformidad detectada.

En la tabla 29, se añade cuatro ejemplos de productos más para mostrar más variedad de producto dentro de cada grupo de grifería que fueron evaluados en este capítulo.

**Tabla 29. Análisis de resultados**

<b>TIPO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>IMAGEN</b>	<b>APROBADA</b>	<b>RECHAZADA</b>
Grifería para uso en Cocina	A1			X
Grifería para uso en Cocina	B1		X	
Grifería para uso en Lavamanos	C1		X	
Grifería para uso en Lavamanos	D1		X	
Grifería para uso en Ducha	E1		X	
Grifería para uso en Ducha	F1		X	
Grifería tipo llave de: manguera	G1		X	
Grifería tipo llave de: paso	H1			X

**Fuente:** Fotos (Internet) y Silvia Gavilanes

### 4.3 Tratamiento de no conformidades

#### 4.3.1 Caso: llave para uso en cocina, código A1

Se rechaza lote de la llave para uso en cocina código A1, por no cumplir el ensayo de determinación del rendimiento (índice de flujo), caudal máximo de 8,3 lt/min a 60 psi de presión dinámica.

El tamaño del lote es 250 unidades, la muestra tomada fue de 8 unidades, y con el AQL de 2,5, se acepta con 0 unidades defectuosas y se rechaza con 1 unidad defectuosa.

De las 8 muestras tomadas, las 8 no cumplen ensayo de rendimiento (índice de flujo).

Se analiza el no cumplimiento del requisito de rendimiento (índice de flujo) y se trabaja como no conformidad bajo el siguiente esquema:

<b>No. Grupo: Grifería para uso en Cocina</b>
<b>Código: A1</b>



<b>Fecha: 15/06/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>RECHAZADO</b>
<b>Lote: 250 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	X

**Figura 50. Caso: llave para uso en cocina, código A1**

**Fuente:** Silvia Gavilanes

##### **4.3.1.1 Descripción de la no conformidad**

**Hecho:** Llave para uso en cocina no cumple índice de flujo

**Evidencia:** Llave para uso en cocina tiene un índice de flujo de 18 lt/min con la manija completamente abierta, medida a 60 psi de presión dinámica

**Requisito:** La llave para uso en cocina debe cumplir con 8,3 lt/min a 60 psi de presión dinámica como requerimiento máximo de índice de flujo.

#### ***4.3.1.2 Acciones inmediatas***

Segregar el lote de llaves A1.

#### ***4.3.1.3 Investigación de las causas***

¿Por qué la llave de cocina tiene un caudal de 18 lt/min a 60 psi de presión dinámica?

Porque la llave no tiene un elemento restrictor de caudal en ninguna parte de sus componentes.

¿Por qué no tiene un elemento restrictor en ninguna parte de sus componentes internos?

Porque no se verificaba el producto bajo la norma NTE INEN 968.

¿Dónde se puede ubicar un elemento restrictor de caudal en la llave?

En la salida de la llave.

¿Por qué ubicar el elemento a la salida de la llave y no a la entrada?

Porque al ubicarla en la punta más extrema de la llave, no restringirá el ingreso de agua a la llave y permitirá la activación del calefón o termostato de agua, será el elemento restrictor ubicado en el extremo de salida de la llave el que restrinja el caudal.

#### ***4.3.1.4 Acciones correctivas propuestas***

Comprar un elemento restrictor de caudal para ubicarlo en el extremo de salida de la grifería.

Colocar el elemento restrictor en las llaves de cocina rechazadas.

Revisar si hay otros productos que no cumplen caudal y pueden usar la misma solución

#### 4.3.1.5 Acciones correctivas realizadas

Se compra el elemento restrictor.

Se reemplaza en las llaves rechazadas.

Se implementa la modificación en todas las llaves que tienen que cumplir este mismo requisito.

#### 4.3.1.6 Eficacia de la acción tomada

Durante seis meses con los reportes de evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos, se hace seguimiento que no se repita el no cumplimiento del índice de flujo, al no haber reincidencia, se cierra la no conformidad.

#### 4.3.2 Caso: llave de paso, código H1

Se rechaza lote de la llave de paso código H1, por no cumplir el ensayo de presión hidráulica cuando se ensaya a  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C.

El tamaño del lote es 3000 unidades, la muestra tomada fue de 13 unidades, y con el AQL de 1, se acepta con una 1 unidad defectuosa y se rechaza con 2 unidades defectuosas. De las trece muestras tomadas, las trece no cumplen ensayo de presión hidráulica., se analiza el no cumplimiento del requisito de presión hidráulica trabajándola como no conformidad bajo el siguiente esquema:

<b>No. Grupo: Grifería tipo llaves de paso, manguera y pico</b>
<b>Código: H1</b>



<b>Fecha: 18/11/2014</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>RECHAZADO</b>
<b>Lote: 3000 unidades</b>	<b>ACEPTADO</b>	
<b>Responsable: Silvia Gavilanes</b>	<b>RECHAZADO</b>	X

**Figura 51. Caso: Grifería tipo llaves de paso, código H1**

**Fuente:** Silvia Gavilanes

#### ***4.3.2.1 Descripción de la no conformidad***

**Hecho:** No cumple ensayo de presión hidráulica cuando se ensaya a  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C.

**Evidencia:** Fuga por el vástago roscado de la llave de paso.

**Requisito:** Las llaves de paso deben ser ensayadas a las temperaturas y presiones hidrostáticas:

- (a)  $140 \pm 14$  kPa ( $20 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C por 5 min  $\pm$  15 segundos y
- (b)  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C por 5 min  $\pm$  15 segundos.

#### ***4.3.2.2 Acciones inmediatas***

Segregar el lote de llaves H1.

#### ***4.3.2.3 Investigación de las causas***

¿Por qué, fuga la llave de paso H1 por el vástago roscado?

¿Cumplen las partes y piezas que conforman la llave de paso dimensiones?

Se desarma la llave de paso para verificar las dimensiones de los componentes de la Figura 51 contra los planos de cada componente; las medidas cumplen las especificaciones de los planos, se descarga esta causa.

¿Cumple el sello y el empaque de goma de la llave de paso de la Figura 51 dureza del material?

Se revisa los registros de inspección en recepción del sello y del empaque de goma y se verifica que si se tomó medidas de dureza de ambas partes y piezas y que estas cumplen con la especificación del plano.

Se toma muestras del sello y del empaque de gomas de las llaves de paso rechazadas y se verifica la dureza, esta cumple con la especificación del plano, se descarta esta causa.

¿Faltaría ajuste de la tuerca superior sobre el sello que está sobre el vástago roscado?

Se mide el torque de ajuste de la tuerca superior y este es de 1 Nm, se detecta que no hay un valor de ajuste para esta tuerca superior que sirva como referencia de cumplimiento. Se ajusta la tuerca a torques mayores a 1 Nm, a valores mayores a 2Nm, se detiene la fuga por el tornillo.



**Figura 52. Componentes internos de una llave de paso**

**Fuente:** (“llaves de paso - Buscar con Google,” n.d.)

#### ***4.3.2.4 Acciones correctivas propuestas***

Determinar el torque de ajuste de la tuerca superior sobre el sello que está sobre el vástago roscado (Figura 51), que permita cumplir el ensayo de presión hidráulica a  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C.

#### ***4.3.2.5 Acciones correctivas realizadas***

Se ensaya varios torques de ajuste de la tuerca superior sobre el sello que está sobre el vástago roscado.

Se determina que el torque mínimo de ajuste es de 2 Nm.

Se repite la prueba en varias muestras para verificar que este torque es suficiente para cumplir el ensayo de presión hidráulica a  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C.

Se calibra las herramientas de ensamble de la llave de paso para que el ajuste sea de 2 Nm.

Se establece una frecuencia de revisión del torque de 2Nm en la herramienta para asegurar que el problema no vuelva a ocurrir.

Se retrabaja todo el lote con este torque de ajuste y se realiza el ensayo de presión hidráulica a  $860 \pm 14$  kPa ( $125 \pm 2$  psi) y  $10 \pm 6$  °C a una muestra del lote, como cumple, se libera.

#### ***4.3.2.6 Eficacia de la acción tomada***

Se determina verificar la eficacia en los siguientes cinco lotes de producción de la llave de paso H1 con el cambio implementado y no se detecta desvío.

La corrección ha sido eficaz, se cierra la acción correctiva.

### **4.4 Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008**

A continuación se detalla los puntos de la norma ISO 9001:2008 del sistema de gestión de la calidad de la empresa, que son evaluados por el INEN, como parte de la revisión de los requisitos previos a la obtención del sello de calidad INEN.

Los puntos de la norma ISO 9001:2008 son (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a):

- 5.6 Revisión por la dirección
- 7 Realización del producto
- 8.2.2 Auditoría interna
- 8.2.4 Seguimiento y medición del producto
- 8.3 Control del producto no conforme
- 8.5.2 Acción correctiva
- 8.5.3 Acción preventiva

Se describe los aspectos más relevantes de los puntos de la norma para presentar la información en la auditoría.

#### **4.4.1 Revisión por la dirección**

Presentar registros de las revisiones por la dirección del sistema de gestión de la calidad, realizado a intervalos planificados (*UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008)*, n.d.).

La información de la revisión por la dirección debe tener:

- a) Los resultados de auditorías
- b) La retroalimentación del cliente,
- c) El desempeño de los procesos y la conformidad del producto,
- d) El estado de las acciones correctivas y preventivas,
- e) Las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas,
- f) Los cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad, y
- g) Las recomendaciones para la mejora

(*UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008)*, n.d.)

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) La mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos,
- b) La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente, y
- c) Las necesidades de recursos

(UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.)

#### **4.4.2 Realización del producto**

Demostrar el cumplimiento de los siguientes procesos:

Planificación de la realización del producto (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Procesos relacionados con el cliente (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

- Determinación de los requisitos relacionados con el producto
- Revisión de los requisitos relacionados con el producto
- Comunicación con el cliente

Diseño y desarrollo (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

- Planificación del diseño y desarrollo
- Elementos de entrada para el diseño y desarrollo
- Resultados del diseño y desarrollo
- Revisión del diseño y desarrollo
- Verificación del diseño y desarrollo
- Validación del diseño y desarrollo
- Control de los cambios del diseño y desarrollo

- Compras (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).
- Proceso de compras
- Información de las compras
- Verificación de los productos comprados

Producción y prestación del servicio (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

- Control de la producción y de la prestación del servicio
- Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio
- Identificación y trazabilidad
- Propiedad del cliente
- Preservación del producto

Control de los equipos de seguimiento y de medición (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

#### **4.4.3 Auditoría interna**

Presentar registros de las auditorías internas y de los resultados (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.)

Las auditorías internas deben ser llevadas a cabo a intervalos planificados y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

#### **4.4.4 Seguimiento y medición del producto**

Se debe demostrar el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto, se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Se debe demostrar que la liberación del producto y la presentación del servicio al cliente deben llevarse a cabo cuando se han completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

#### **4.4.5 Control del producto no conforme**

La empresa debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Tener un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Se deben mantener registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

#### **4.4.6 Acción correctiva**

La empresa debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Se debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)
- b) determinar las causas de las no conformidades,
- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados de las acciones tomadas, y
- f) revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

(UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.)

#### **4.4.7 Acción preventiva**

La empresa debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales (UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.).

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas, y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.

(UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008), n.d.)

### **4.5 Sello de Calidad INEN**

Terminado el proceso de evaluación de la conformidad del producto por el período de seis meses, el auditor del INEN, hace entrega de observaciones y no conformidades halladas.

Se debe levantar el hallazgo de las no conformidades a través del envío de la evidencia al auditor del INEN, en el caso de observaciones, estas serán trabajadas internamente por la empresa y no tienen necesidad de enviar la evidencia de haberse trabajado al INEN.

El auditor del INEN una vez conforme de haber superado las no conformidades, declara que la empresa está apta para la auditoría de gestión de la calidad ISO 9001:2008.

Se coordina con el INEN la última etapa de la auditoría al sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008, el auditor del INEN, emite observaciones y no conformidades en caso de haberlas.

Se debe levantar el hallazgo de las no conformidades a través del envío de la evidencia al auditor del INEN, en el caso de observaciones, estas serán trabajadas internamente por la empresa y no tienen necesidad de enviar la evidencia de haberse trabajado al INEN.

El auditor del INEN una vez conforme de haberse superado las no conformidades, declara a la empresa que ha superado satisfactoriamente los requisitos para la obtención del sello de calidad INEN.

Con el informe favorable, y el pago de los valores correspondientes por las horas de auditoría del INEN, se firma el convenio para la utilización del certificado de conformidad y marca de conformidad y finalmente este organismo emite el diploma del certificado de conformidad con sello de calidad INEN.

República del Ecuador



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD  
CON SELLO DE CALIDAD**



No. DVC 2013-005

Otorgado al producto:

**Grifería. Llaves**

Marca Comercial:

**Nombre de la marca registrada**

Fabricado por:

**Nombre de la empresa:**

**Dirección de la empresa:**

Norma Técnica de Referencia: **NTE INEN 968**

Fecha de expedición: **2014-12-15**

Fecha de vencimiento: **2016-12-15**

*Esta certificación está sujeta a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos de la Norma Técnica de Referencia y el Convenio para la utilización del Sello de Calidad INEN*

**Director Ejecutivo**

---

Baquerizo Moreno EB-29 y Diego de Almagro, Quito - Ecuador. Telf.: (593)22501 885, Fax: (593) 22567 815.  
www.inen.gob.ec    twitter: @INEN\_ec    facebook.com/inen.ec

### **Figura 53. Certificado de Conformidad con Sello de Calidad**

**Fuente:** (“Sello de Calidad INEN | Instituto Ecuatoriano de Normalización,” n.d.)

## **4.6 Uso de la marca de certificación “SELLO DE CALIDAD INEN”**

La marca de certificación “Sello de Calidad INEN” se otorga únicamente a los productos certificados por el INEN, que cumplen permanentemente con los requisitos establecidos en los documentos normativos de referencia vigentes (“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

La empresa fabricante de un producto certificado por el INEN podrá obtener y hacer uso de la marca de certificación, una vez que haya sido notificada por escrito, que ha cumplido con todos los requisitos para la obtención del Sello de Calidad INEN (otorgamiento o levantamiento de suspensión) y haya firmado el respectivo convenio para la utilización del certificado y marca de conformidad “Sello de Calidad INEN”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

El convenio indicado es un documento contractual (licencia), firmado entre el Director Ejecutivo del INEN o su delegado y el representante legal de la empresa fabricante de los productos certificados, el mismo que establece los derechos y obligaciones de las empresas fabricantes de productos certificados y del INEN (“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

El convenio para la utilización del certificado y marca de conformidad “Sello de Calidad INEN” tiene una vigencia de dos años cuando se firma por primera vez y de tres años en las renovaciones (“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

La marca debe colocarse en la etiqueta, envase o embalaje del producto, excepto cuando el tamaño físico del producto no lo permita o cuando la aplicación no sea apropiada para el tipo de producto, en cuyo caso se puede aplicar en cualquier otra información que lo acompañe o en el manual de uso del producto (“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

#### **4.7 Condiciones generales para el uso de la marca de certificación “SELLO DE CALIDAD INEN”**

La empresa debe cumplir las siguientes disposiciones:

Marcar de manera visible, la Marca de certificación “Sello de Calidad INEN” en el rotulado principal del producto, en la etiqueta del envase o en el embalaje (“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

La empresa puede usar la marca certificación en la publicidad y/o en los catálogos referentes al producto certificado  
”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

No podrá marcar con el Sello de Calidad INEN al producto de la misma marca, tipo y modelo que posee el Sello de Calidad INEN producido en plantas de producción no evaluadas por el INEN o ensayadas en laboratorios no reconocidos o evaluados por el INEN ”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

Ser el único responsable frente a terceros de que el producto certificado cumpla permanentemente con el Documento Normativo de Referencia correspondiente y de cualquier daño o perjuicio que pudiera derivarse por la utilización o consumo de los productos con Sello de Calidad INEN  
”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

Diferenciar de manera clara en su publicidad los productos con Sello de Calidad INEN de aquellos que no lo poseen y no puede efectuar ningún tipo de publicidad que pueda inducir a engaño o confusión al consumidor  
”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

Usar el Sello de Calidad INEN sólo para el producto que se haya certificado y no puede utilizar otro Sello de Calidad o marca de certificación con la misma finalidad, salvo el caso cuando se trate de marcas efectuadas por disposiciones legales vigentes  
”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

Suspender inmediatamente toda propaganda que haga referencia al Sello de Calidad INEN y no debe continuar marcando el Sello de Calidad INEN en sus unidades de venta en caso de que la autorización para usar el Sello de Calidad INEN esté suspendida o cancelada  
”(“Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf,” n.d.).

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. El Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN a través de la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos necesarios y el Ministerio de Industrias y Productividad, institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, quien es competente para aprobar y notificar los reglamentos técnico; buscan impulsar a los productos ecuatorianos así como los importadores el cumplimiento de las normas técnicas aplicables a su producto.
2. Los reglamentos técnicos buscan controlar la calidad; el efecto directo que busca el gobierno nacional es la disminución de las importaciones; se estima que de cada 100 productos que lleguen al Ecuador, el 80% que cumpla con las normas de calidad ingresará, y el 20% no lo hará. Este 20% impactará directamente en la balanza comercial, en especial en la no petrolera (Diario El Telégrafo, 2014). Esta medida ofrece oportunidades al productor nacional, pues ese 20% o 30% que no ingrese al país, podría ser suplido con productos nacionales de buena calidad certificados por el INEN(Diario El Telégrafo, 2014).
3. Para la demostración de la conformidad de los productos, los fabricantes nacionales e importadores deben demostrar su cumplimiento a través de la presentación de Certificado de conformidad como: Esquema 1b, Esquema de Certificación 5 establecido en la Norma ISO/IEC 17067 ó Certificados de Conformidad de Primera Parte, a excepción de los productos de fabricación nacional que cuenten con Sello de Calidad INEN ó Certificado de Conformidad INEN Esquema 5. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.).
4. Con este requisito el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, ha logrado que las empresas nacionales busquen implementar sistemas de calidad y mejoren sus

procesos de producción, entregando al mercado nacional e internacional productos de calidad, beneficiando con esto a los productores y consumidores.

5. El 30 de Septiembre del 2014 a través del Registro Oficial del Ecuador se publicó el reglamento técnico RTE INEN 142 para “Llaves o Válvulas de Uso Domiciliario” (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*), Los productos contemplados en este reglamento técnico deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 968 vigente (*Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014, n.d.*).
6. La demostración de la conformidad de los productos para fabricantes nacionales es a través del Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5. (“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.).
7. La diferencia entre ambas certificaciones, radica en el tiempo de evaluación de los requisitos del producto de acuerdo a la norma con la cual se está evaluando que es de seis auditorías de producto para el Sello de Calidad INEN y de una auditoría de producto para el Esquema 5; adicionalmente para el Sello de Calidad INEN se debe demostrar la competencia técnica (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).
8. Los requisitos y pasos para obtener el certificado de conformidad con Sello de Calidad INEN son: una evaluación inicial de la empresa fabricante del producto a certificar, en la que se verifica la disponibilidad de:
  - Un laboratorio de control de calidad,
  - Registros de calibración de los equipos,
  - Registros de inspección y ensayo de conformidad con el documento normativo de referencia del producto a certificar, documentación del registro de la marca del producto y de la constitución legal de la empresa (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

Una vez firmado el convenio, los auditores del INEN procederán a verificar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Sistema de gestión de calidad
- Calidad del producto
- Competencia Técnica

9. Los requisitos y pasos para obtener el certificado de Conformidad INEN Esquema 5.

- Un laboratorio de control de calidad,
- Registros de calibración de los equipos,
- Registros de inspección y ensayo de conformidad con el documento normativo de referencia del producto a certificar, documentación del registro de la marca del producto y de la constitución legal de la empresa (“ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf,” n.d.-a).

Seguido se verifica:

- Calidad del producto en un auditoría
- Sistema de gestión de conformidad NTE INEN ISO 9001, ó NTE INEN 2537 ó ISO 22000.

Las empresas que cumplen con los requisitos establecidos, recibirán el Certificado de Conformidad INEN Esquema 5.

10. En el desarrollo de esta investigación, se utilizó la norma NTE INEN 968 que está en revisión por el Comité Técnico de Grifería (del cuál soy miembro) desde Octubre del 2014 y sigue hasta el cierre de esta tesis Enero del 2015 y se usó como material base a la norma NTE INEN 968:2013 para desarrollar el formato para la evaluación de la conformidad, esta norma especifica requisitos de diseño y enuncia requisitos de rendimiento.

11. Para esta investigación se usó la norma NTE INEN 967 que fue publicada en el Registro Oficial el 18 de Diciembre del 2014 y fue consensada y elaborada en Comité Técnico del INEN durante el año 2014.

12. Para esta investigación se definió cuatro grupos de llaves con características funcionales similares para ser evaluados, estos son:

Grupo 1: Grifería para uso en Cocina

Grupo 2: Grifería para uso en Lavabos

Grupo 3: Grifería para uso en Duchas

Grupo 4: Llaves varias que abarca llaves de paso, de manguera y pico, este grupo se llama bronceería

Sobre cada uno de estos grupos se definió los conceptos de lote, muestra, nivel de inspección y AQL.

13. En base a todos los requisitos de diseño y de rendimiento, así como las definiciones para el muestreo de los productos; para la evaluación de la conformidad de los productos de grifería se definió una lista de verificación para evaluación de la conformidad de acuerdo a la norma NTE INEN 968.

14. La lista de verificación desarrollada en esta investigación es aplicable para empresas fabricantes de grifería que entren en este proceso a partir del segundo trimestre del 2015 en que la lista de verificación para evaluación de la conformidad norma NTE INEN 968 Grifería.Llaves.Requisitos, que queda enunciada en esta tesis sea vigente al ser publicada en el registro oficial la norma NTE INEN 968:2014.

15. El capítulo II describe los métodos de verificación de los requisitos de diseño y los requisitos de rendimiento con sus respectivos procedimientos de pruebas, además se detalla los equipos necesarios que debe tener el laboratorio y los instrumentos de medición que verificarán la conformidad de los ensayos.

16. Se enuncia una metodología para el tratamiento de no conformidades la cuál es:

- Descripción de la no conformidad: detallando el hecho, la evidencia y el requisito,

- Acciones inmediatas,
- Investigación de las causas,
- Acciones correctivas propuestas,
- Acciones correctivas realizadas y
- Eficacia de la acción tomada

17. Los puntos a ser revisados por el INEN del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 son:

- |       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 5.6   | Revisión por la dirección           |
| 7     | Realización del producto            |
| 8.2.2 | Auditoría interna                   |
| 8.2.4 | Seguimiento y medición del producto |
| 8.3   | Control del producto no conforme    |
| 8.5.2 | Acción correctiva                   |
| 8.5.3 | Acción preventiva                   |

18. El tiempo aproximada en obtener el certificado de conformidad Sello de Calidad INEN es de 8 a 9 meses, 6 meses antes de enviar la solicitud al INEN se deben recolectar datos del producto evaluado, tiempo durante el cual ya se deben haber trabajado las no conformidades detectadas, una vez ingresada la solicitud al INEN el proceso de evaluación hasta la entrega del certificado de conformidad dura entre dos a tres meses.

19. Al término de esta investigación la empresa de producción nacional de donde se obtuvo los datos sacó cuatro certificados de conformidad Sello de Calidad INEN, por lo que esta investigación fue teórica y práctica.

## 5.2 Recomendaciones

1. El desarrollo de esta investigación servirá de fuente de información para cualquier empresa que desee obtener el Certificado de Conformidad con Sello de Calidad INEN ó el Esquema 5.
2. Esta investigación es una guía práctica para cualquier empresa fabricante de grifería en el país, se detalla las normas que debe usar, la documentación que debe ingresar en el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, la elaboración de los documentos como procedimientos e instructivos que validen sus métodos de ensayo, listado de equipos e instrumentos de medición a tener en sus laboratorios y tratamiento de no conformidades, para poder comercializar sus productos en el país de conformidad con lo que establece la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.(“PRTE-142 - PRTE-142.pdf,” n.d.), requisito de cumplimiento obligatorio a partir del 1ro de Enero del 2015.
3. Este trabajo de investigación servirá como base a los laboratorios de calidad de estas empresas para buscar la designación y posterior acreditación bajo la norma NTE INEN ISO/IEC 17025, norma internacionalmente reconocida para evaluar la competencia técnica de laboratorios de ensayo y calibración, evaluada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana SAE para poder otorgar la conformidad de los productos de grifería a productos importados u ofertar su servicio para evaluar la conformidad a cualquier fabricante local.
4. Se plasmó conceptos de calidad, como métodos de muestreo, criterios de aceptación y rechazo, tratamientos de no conformidades; que servirán como puntos de partida para el mejoramiento de la calidad en cualquier empresa fabricante.

## BIBLIOGRAFÍA

1. VC\_RE\_67\_Solicitud\_esquema\_5.pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/11/VC\\_RE\\_67\\_Solicitud\\_esquema\\_5.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/11/VC_RE_67_Solicitud_esquema_5.pdf).
2. 950-1.pdf. (n.d.-b). Retrieved from <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/950-1.pdf>.
3. 965-1 - 965-1.pdf. (n.d.). Retrieved from <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/965-1.pdf>.
4. 968-2.pdf. (n.d.). Retrieved from <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/968-2.pdf>.
5. 006-1.DOC - 1006.pdf. (n.d.). Retrieved from <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/1006.pdf>.
6. ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings. (n.d.-a).
7. ASTM B368 - 09 Ensayo CASS. (n.d.).
7. Diario El Telégrafo. (2014, de Enero del). “La calidad de los productos no es negociable.” Retrieved September 23, 2014, from <http://www.telegrafo.com.ec/economia/masqmenos/item/la-calidad-de-los-productos-no-es-negociable.html>.
8. ELABORADO POR: - Instructivo\_Certificado\_Esquema\_5.pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/Instructivo\\_Certificado\\_Esquema%20\\_5.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/Instructivo_Certificado_Esquema%20_5.pdf).
9. ELABORADO POR: - Procedimiento\_para\_el\_uso\_de\_la\_marca\_de\_certificacion.pdf.

(n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Procedimiento para el uso de la marca de certificacion.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Procedimiento_para_el_uso_de_la_marca_de_certificacion.pdf).

9. ELABORADO POR: - VC\_IN\_12\_sello\_2013\_08\_26.pdf. (n.d.-a). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/VC\\_IN\\_12\\_sello\\_2013\\_08\\_26.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/VC_IN_12_sello_2013_08_26.pdf).

11. Inen 966\_nueva-1\_ - 966.pdf. (n.d.). Retrieved from <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/966.pdf>.

12. Magaña Herrera, P. P. (n.d.). Normalización y Normas ISO - Monografias.com. Retrieved October 5, 2014, from <http://www.monografias.com/trabajos38/normalizacion-iso/normalizacion-iso.shtml>.

13. Microsoft Word - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.doc - CAPITULO 2 - NORMAS DE CALIDAD.pdf. (n.d.). Retrieved from <http://www.coopsangabriel.com/luispercy/Adm.%20Informatica/CAPITULO%202%20-%20NORMAS%20DE%20CALIDAD.pdf>.

14. nte-inen-967-2r.pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/ACO/17122014/nte-inen-967-2r.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-967-2r.pdf).

15. NTE INEN-ISO 2859-1 PROCEDIMEINTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS. (2009).

16. Planificacion\_rv03\_20130115.pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/planificacion\\_rv03\\_20130115.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/planificacion_rv03_20130115.pdf).

17. Proyecto B NTE INEN 968 R13. (n.d.).

18. PRTE-142 - PRTE-142.pdf. (n.d.). Retrieved from

<http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/PRTE-142.pdf>  
Registro Oficial del Ecuador, Edición No. 344, Martes 30 de Septiembre de 2014. (n.d.).

19. Reseña Histórica | Instituto Ecuatoriano de Normalización. (n.d.). Retrieved October 5, 2014, from <http://www.normalizacion.gob.ec/resena-historica>.

20. Resolución para la concesión del Sello de Calidad INEN (Esquema 5) - Dirección Técnica de Validación y Certificación. (n.d.). Retrieved January 21, 2015, from <https://mail.google.com/mail/?tab=wm#inbox/14b08a085e611ce0>.


21. Romero, D. I. A. L., & Miranda, L. S. L. (2007, October 8). La calidad, su evolución histórica y algunos conceptos y términos asociados| GestioPolis. Retrieved October 5, 2014, from <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/la-calidad-historia-conceptos-y-terminos-asociados.htm>.

22. RTE-15.doc - rte\_015.pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte\\_015.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte_015.pdf).

23. UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2008). (n.d.) (2008th ed.).

# **ANEXOS**

### Anexo A: Uso de equipos de protección individual por puestos de trabajo

ÁREA DE TRABAJO	PUESTOS DE TRABAJO	DE CABEZA Y CARA	DE OJOS	DE VÍAS RESPIRATORIAS	DE MANOS Y BRAZOS	
		 VISOR TRANSPARENTE UNIVERSAL TA2010APE + Soporte para visor facial	 GAFAS DE SEGURIDAD 3M LENTE SOMBRA 5	MASCARILLA 3 M MEDIA CARA SEG000086 ARNES PARA MASCARILLA SEG000004  CARTUCHO 3 M 6006 MULTI GAS Y VAPOR 	 GUANTES P.LAVAR CAUCHO MÁSTER BICOLOR REFORZADO C-35	 GUANTES DE CUERO NAPA FILO AZUL
CODIGOS BODEGA		SEG000001 + SEG000093	SEG000057	SEG000041	SEG000062 a1SEG000065	SEG000060
	AUDITOR DE CALIDAD	X (Pruebas de laboratorio en congelador y horno térmico)	X (En validación de producto terminado, cuando usan cizalla para hacer cortes de piezas o producto terminado)	X (Preparación de solución para ensayo CASS)	X (Preparación de solución para ensayo CASS)	X (Pruebas de laboratorio en congelador y horno térmico)
	INSPECTOR DE CALIDAD	X (Pruebas de laboratorio en congelador y horno térmico Ensayos de corrosión)		X (Preparación de solución para ensayo CASS)	X (Preparación de solución para ensayo CASS)	X (Pruebas de laboratorio en congelador y horno térmico)

INDICA EL USO NO PERMANENTE DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

# **GLOSARIO**

---

## A

### Aireadores

Aireador (aireadores plural) un dispositivo que mezcla el aire con una sustancia ("Aireador Definición | Libre Spanish Diccionario espanol-diccionario.com," n.d.) · 110, 115

---

## C

cabezas de ducha, espray corporales, y duchas de mano  
Accesorios de grifería que permite hacer caer o dirigir agua, en forma de chorro o lluvia (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a) · 83

### calibres de rosca

Ambos calibres, para roscas internas como externas, verifican los límites de la tolerancia de una pieza. · 70

### Certificado de Conformidad de Producto

El Certificado de Conformidad es una declaración de conformidad, garantiza el cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas por la ley, es emitido exclusivamente por el fabricante o el importador de la marca ("Certificado conformidad. El certificado de conformidad es una declaración con Homologación de la Unión Europea," n.d.) · 22, 23

### controles operativos

Una parte de una llave o grifería que manualmente controla la temperatura, dirección, o tasa de flujo del agua que cierra y abre el suministro de agua (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a) · ix, xii, 54, 64, 71, 114, 125, 126, 153, 159, 165, 171

---

## D

### dinamómetro

Un dinamómetro es una herramienta que, a partir de los cambios en la elasticidad de un muelle con una determinada calibración, permite calcular el peso de un cuerpo o realizar la medición de una fuerza ("Definición de dinamómetro - Qué es, Significado y Concepto," n.d.). · 71, 84

### Diseños accesibles

Llaves diseñadas para personas con discapacidades físicas, sensoriales o cognitivas. · 42, 54

---

## E

### empaques de cierre cambiables

Material flexible que se ubica entre superficies metálicas de piezas de la llave para impedir fugas del fluido. · 62

### espectrofotómetro

El espectrofotómetro es uno de los instrumentos más utilizados en la física óptica, el cual sirve para medir la longitud de onda así como la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica. El espectrofotómetro es regularmente utilizado para la cuantificación de microorganismos y sustancias en los laboratorios de química ("Espectrofotómetro, instrumento básico en los laboratorios | QuimiNet.com," n.d.). · 65, 71, 72, 154, 160, 166, 172

---

## F

### fuerza axial

Fuerza que actúa a lo largo del eje longitudinal de una estructura aplicada al centro de la sección transversal del mismo produciendo un esfuerzo uniforme. Se denomina también llamada carga axial ("Definición de fuerza axial | Diccionario de arquitectura y construcción," n.d.). · xii, 119, 120, 126

---

## L

### La válvula solenoide

Una válvula solenoide es una válvula eléctrica utilizada para controlar el paso de un fluido ("Las válvulas solenoide y su funcionamiento | QuimiNet.com," n.d.) · 50, 63, 152, 158, 163, 170

---

## LI

### llave de cierre automática

Una llave que se cierra así misma después que se desactiva un mecanismo de activación o control (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a) · 104

---

## M

### medidor de flujo

Es un instrumento de medida para la medición de caudal o gasto volumétrico de un fluido o para la medición del gasto másico ("Caudalímetro - Wikipedia, la enciclopedia libre," n.d.) · 79

### Mordaza

Una mordaza es una herramienta que mediante un mecanismo de husillo o de otro tipo permite sujetar por fricción una pieza presionándola en forma continua ("Mordaza (mecanismo) - Wikipedia, la enciclopedia libre," n.d.). · 86, 123

---

## N

### neplo

Pedazo de tubo que tiene rosca por dentro y sirve para unir dos tubos (“¿Que es un acople y un niple?” n.d.). · 86, 89

---

## P

### presión de estallido

Ensayo extremo realizado a las llaves con descarga atmosférica y llaves sin descarga atmosférica que verifica que la llave soporte una presión excesiva por un tiempo determinado. · 42, 48, 64, 65, 72, 77, 79, 93, 94, 96, 101, 104, 105, 119, 153, 154, 155, 159, 160, 161, 165, 166, 167, 171, 172, 173

### presión hidrodinámica

Es la presión que un fluido (agua o aire, por ejemplo) ejerce sobre un cuerpo que se desplaza (“Qué es la PRESIÓN HIDRODINÁMICA?” n.d.) · 49, 62, 75, 93, 106, 111, 113, 114, 115, 116, 151, 157, 163, 169

### presión hidrostática

La presión hidrostática, es presión o fuerza que el peso de un fluido en reposo puede llegar a provocar (“Definición de presión hidrostática - Qué es, Significado y Concepto,” n.d.) · xi, 49, 62, 77, 78, 79, 151, 157, 163, 169

### PVD

Una familia de procesos de cobertura en que la capa superficial se forma por colocación de átomos o moléculas individuales (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-b). · 130, 134

---

## R

### Registro de Operadores

El Ministerio de Industrias y Productividad (Mipro) estableció, el pasado 24 de enero del 2014, el Registro de Operadores para el ingreso y comercialización de productos reglamentados, así como para aquellos que se produzcan en el país, como requisito obligatorio (“Operadores deberán registrarse - Economía - Noticias | El Universo,” n.d.). · 23, 24

---

## S

### Sello de Calidad INEN

Reconocimiento oficial que otorga el INEN a un producto que se fabrica bajo un sistema de calidad aprobado por el INEN y cumple permanentemente con los requisitos establecidos en el Documento Normativo de Referencia. · 1

Símbolo aprobado por el INEN para ser utilizado por un producto certificado, que garantiza que el producto cumple permanentemente con requisitos especificados en una Norma Técnica de Referencia. · vi, xi, 2, 3, 4, 5, 9, 24, 25, 26, 27, 31, 34, 35, 36, 69, 150, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195

---

## T

### Torquímetro

El torquímetro es una herramienta de precisión, la cual es empleada para aplicar una tensión determinada en los tornillos, tuercas (“Torquímetro | De Máquinas y Herramientas,” n.d.). · 87, 91, 95, 103, 123, 149

---

## V

### válvula de un control

una llave de suministro con un solo manubrio que abre y cierra el agua y cambia el volumen y temperatura del agua (ASME A112.18.1-2012 Plumbing Supply Fittings, n.d.-a). · 97

