

Nombre: **Reglamento para la Verificación del Funcionamiento y Mantenimiento de Generadores de Vapor.**

**Decreto No. 87.-**

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR,**

**CONSIDERANDO:**

- I. Que mediante Decreto Legislativo No. 30, de fecha 1 de junio de 2000, publicado en el Diario Oficial No. 135, Tomo No. 348, del 19 de julio de ese mismo año, nuestro país ratificó el Convenio de la Organización Internacional del Trabajo -OIT-No. 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo el que establece en su Art. 12 que deberán tomarse las medidas necesarias para que los equipos que se utilizan en los lugares de trabajo, no impliquen riesgo para la seguridad y salud de las personas que hagan uso correcto de ellos;
- II. Que mediante Decreto Legislativo No. 254, de fecha 21 de enero de 2010, publicado en el Diario Oficial No. 82, Tomo No. 387, del 5 de mayo de ese mismo año, se emitió la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, mismo que establece en su Art. 72 que todo empleador está obligado a darle mantenimiento adecuado a los generadores de vapor existentes en el lugar de trabajo, así como a presentar a la Dirección General de Previsión Social, el informe pericial y constancia de buen funcionamiento de dicho equipo, según la naturaleza del proceso;
- III. Que la Ley mencionada también establece en el artículo en referencia que los aspectos técnicos relativos a las medidas de seguridad en la instalación, operación, inspección y mantenimiento de estos equipos estarán regulados en la reglamentación de la Ley, por lo que es menester el emitir el respectivo Reglamento que posibilite la regulación efectiva de lo expuesto en estos considerandos.

**POR TANTO,**

en uso de sus facultades constitucionales,

**DECRETA** el siguiente:

## **REGLAMENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE GENERADORES DE VAPOR**

### **CAPÍTULO I APLICACIÓN Y DEFINICIONES**

Art1. El presente Reglamento tiene por objeto complementar el marco legal de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, en lo que respecta al uso y condiciones de

seguridad aplicables en la instalación, operación, inspección, mantenimiento y reparación de los generadores de vapor.

Art. 2.- De conformidad con el artículo 72 de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, en adelante "la Ley", corresponde a la Dirección General de Previsión Social, en adelante "la Dirección", vigilar e inspeccionar la instalación, la operación y el mantenimiento en condiciones de seguridad de los generadores de vapor; teniendo además las siguientes funciones:

- a) Llevar un control documentado de empleadores que usan generadores de vapor;
- b) Llevar el registro de generadores de vapor; y
- c) Verificar las Bitácoras de los empleadores que utilicen generadores de vapor.

Para los efectos de la letra b), se asignará a cada generador de vapor un número oficial, que deberá marcar el Perito en un lugar visible del cuerpo del aparato.

Art. 3.- Los términos usados en el presente Reglamento, tienen las acepciones siguientes:

Empleador:	La persona que utilice un generador de vapor.
Generadores de vapor:	Recipientes sujetos a presión, dentro de los cuales ha sido evaporado un líquido o un sólido aprovechándose las altas temperaturas de cualquier combustible u otra fuente de energía. En el presente Reglamento podrán denominarse como "los generadores o generador".
Peritaje periódico:	El peritaje que se haga a un generador de vapor después de haberse practicado el inicial y dentro del plazo reglamentario.
Peritaje extraordinario:	Peritaje que se efectúe, además del inicial y periódico, cuando la Dirección General de Previsión Social lo considere necesario.

Perito especializado en generadores de vapor:	Técnico acreditado por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, que puede ofrecer servicios al público sobre revisión y asesoría sobre aspectos técnicos que requieren especialización.
Presión:	Se refiere a la presión manométrica.
Presión máxima de trabajo:	Presión límite a la que puede trabajar con seguridad un generador de vapor.
Presión máxima de diseño:	La presión extrema que resiste un recipiente sujeto a presión. (Es la presión indicada en la placa del fabricante).
Presión de disparo:	Presión a la que se gradúan y conforme a la cual son selladas las válvulas de seguridad de generadores de vapor.

Son aplicables las definiciones contenidas en el Art. 7 de la Ley, así como en lo pertinente, las contenidas en los demás Reglamentos de la Ley en cuestión.

Art. 4.- Los generadores de vapor se clasificarán como sigue:

- a) Con relación a su seguridad:
  - 1.- Explosivos.
  - 2.- Inexplosivos.

b) Con relación a su uso:

- 1.- Nuevos.
- 2.- Usados

c) Con relación a su instalación:

- 1.- Permanentes.
- 2.- Provisionales.
- 3.- Portátiles.

d) Con relación a su ubicación:

- 1.- Zona Urbana.
- 2.- Zona Rural.

e) Con relación a su diseño:

- 1.- Acuatubulares.
- 2.- Pirotubulares.
- 3.- Verticales sin tubo.
- 4.- Híbrida.

f) Con relación a su fuente de energía:

- 1.- Combustible gaseoso.
- 2.- Combustible líquido.
- 3.- Combustible sólido.
- 4.- Electricidad.
- 5- Otra fuente de energía.

## **CAPÍTULO II**

### **DE LAS CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA INSTALACIÓN DE GENERADORES DE VAPOR**

Art. 5.- Todo usuario que pretenda utilizar generadores de vapor, deberá dar aviso a la Dirección, con la finalidad que quede registrado el que utiliza generadores de vapor y para la posterior verificación de la Bitácora correspondiente.

El aviso de uso de generador deberá realizarse en formularios que para el efecto lleva la Dirección, el cual contendrá información, tal como el nombre del propietario y usuario, dirección de instalación del equipo, nombre del fabricante, número de fabricación, año de elaboración o construcción, superficie, presión, tipo de combustible empleado, certificado de pruebas de seguridad, copia del manual de operación, planos, entre otra información establecida por la Dirección.

La Dirección le otorgará un número de registro, el cual concederá un número de orden para cada Generador de Vapor o recipiente y tendrá toda la información remitida por el interesado y la obtenida de las acciones de vigilancia que se realicen.

Se deberá dar aviso a la Dirección cuando se compre un generador; cuando se realice cualquier modificación a las características del mismo; cuando éstos dejen de funcionar; se venda, preste, traslade a otra instalación, se ubique en otro lugar del centro de trabajo, se exporte, se deje de utilizar, así como cualquier acción que se tome sobre el mismo. Dichas circunstancias se anotarán en el registro correspondiente.

## **Sección Primera**

### **De las Instalaciones**

Art. 6.- Para el control documental de los empleadores que utilizan generadores de vapor, la Dirección tomará en cuenta la potencia del generador, el lugar en donde se van a instalar, así como las prescripciones siguientes:

1. Deben ser instalados en un cuarto especial de paredes de ladrillo o concreto y fuera de las áreas de producción.
2. Los pisos y techos de los cuartos para generadores de vapor deben ser construidos con material incombustible.
3. Los generadores de vapor deben quedar a una distancia mínima de tres metros de la vía pública o predio vecino, en caso el generador se instala al mismo nivel exterior.
4. La distancia mínima entre el generador de vapor y las paredes del departamento o cuarto de generadores, será de un metro. Además, se debe proporcionar un área frontal y trasera suficiente para su mantenimiento y limpieza, según especificaciones del fabricante.
5. Deberá existir un espacio mínimo libre de dos metros, sobre la parte superior del generador y el techo o estructura del mismo.
6. Cualquiera que sea la potencia de un generador, éste debe ser instalado a una distancia mínima de un metro entre un generador y batería de ellos, incluyendo sus accesorios.
7. Los generadores de vapor con capacidad hasta 100HP (981KW) que se encuentren dentro de las áreas de producción, deben ser aislados por paredes de ladrillo o concreto las cuales deben tener una altura mínima de 25 centímetros (9.84 pulgadas) por arriba de la altura máxima del equipo.
8. Los Generadores de Vapor deberán contar con un pozo de purga o en su defecto, un separador de purga para enfriarlo y poderlas escurrir a las aguas servidas.
9. Todo Generador de Vapor debe contar con un programador automático o en su defecto, controles primarios de llama y éstos podrán ser reemplazados sólo por el equipo adecuado para esta aplicación específica, aprobados internacionalmente.
10. Todo Generador tendrá adherido a su cuerpo principal y en un lugar visible, una placa que indique: el nombre del fabricante, el número de fábrica, el año de fabricación, la superficie y la

presión máxima de trabajo para la cual fue construida. Además, se deberá individualizar al equipo con el número de registro asignado por el Servicio en forma visible e indeleble.

Art. 7.- La cimentación o base sobre la que se pretenda hacer la instalación de generadores de vapor, debe constituirse con la solidez y rigidez necesarias para soportar todo el peso del mismo, así como de la chimenea y demás accesorios, sin que sufra deformaciones, todo ello y según especificaciones del fabricante.

Art. 8.- En las mamposterías de los generadores de vapor de hogar exterior deben dejarse aberturas de cuarenta y cinco centímetros por lado como mínimo y en número necesario, a fin de permitir la inspección de las costuras longitudinales y el acceso a cualquier parte del generador, con el objeto de inspeccionarlo o repararlo, sin necesidad de destruir la mampostería. Las aberturas deben estar provistas de puertas u otro medio de cierre.

Art. 9.- En los lugares en que partes del generador o sus conexiones deban atravesar la mampostería, deberán dejarse espacios libres, no menores de veinticinco milímetros, que se rellenarán con asbesto u otro material de cualidades semejantes.

Art. 10.- Las cámaras de combustión, para el caso de los generadores que utilicen combustibles líquidos, gaseosos o sólidos, deben de cumplir los requisitos siguientes:

- 1.- Deben contar con las dimensiones suficientes para que la combustión sea completa, dejando pasar únicamente los gases producidos sin flama alguna.
- 2.- Deben ser construidos de ladrillo u otro material refractario, en un espesor mínimo que corresponda al material empleado, revestido en el exterior de ladrillo rojo de buena calidad o lámina de hierro.
- 3.- Entre el material refractario y el revestimiento exterior, se dejará un espacio no menor de cinco centímetros que se rellenará con carbón vegetal sólido, asbesto, magnesio u otro material aislante, a fin de evitar que el revestimiento exterior se caliente demasiado.

Art. 11.- Los interruptores utilizados en las instalaciones de los generadores a vapor deben de cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

a) Todo generador de vapor debe contar con los interruptores eléctricos principales y los del equipo auxiliar, como bombas de alimentación, bomba de agregados químicos, bomba de trasiego de combustible, bombas auxiliares de agua, compresores de aire de instrumentos, equipo de ventilación, sistemas de iluminación del generador y del cuarto de recipiente de vapor; los cuales deben ser instalados preferiblemente en un solo tablero y cerca del área de operación usual del generador.

b) La iluminación debe ser de una intensidad adecuada y uniforme y disponerse de tal manera que cada equipo quede iluminado.

Art. 12.- Todos los conductos de humo o de gases de combustión, incluso los empleados como vías de emergencia o alternativa, deben construirse de tal manera que no permitan la acumulación de gases combustibles, sino que aseguren su arrastre hacia la salida o chimenea.

Las chimeneas deben reunir los requisitos siguientes:

- 1.- Tendrán la capacidad suficiente para dar salida a todos los humos y gases producidos por la combustión, según especificaciones del fabricante.
- 2.- Toda chimenea debe contar con un dispositivo que permita el análisis de gases de combustión y un termómetro visual que mida la temperatura de los gases.
- 3.- La altura de la chimenea de las fábricas y establecimientos industriales no podrá ser en ningún caso inferior a tres metros por encima de la altura mayor de los edificios que la circundan en un perímetro de cincuenta metros considerando la ubicación de los centros de trabajo, con respecto a poblaciones o habitaciones vecinas.
- 4.- Deberán ser construidas de manera que garanticen su completa estabilidad y podrán ser metálicas, de concreto armado, de piedra o de ladrillo con mortero de cemento. Cuando se usen materiales alterables al fuego, deberán revestirse interiormente con materiales a prueba de fuego, hasta la altura que fuere necesario, según la temperatura de los gases de salida. Deberán estar convenientemente sujetadas para lograr su estabilidad.
- 5.- Cuando las dimensiones de la chimenea lo requieran, deberán contar con aberturas practicadas en su base con puertas de cierre, para que pueda fácilmente ser limpiada e inspeccionada.

Art. 13.- Las instalaciones para el empleo de combustibles líquidos en generadores de vapor, reunirán los siguientes requisitos:

- 1.- Los tanques de abastecimiento de los quemadores deben ser construidos con lámina, completamente cerrados y provistos de un tubo de ventilación que lleve los gases que puedan formarse en aquellos, fuera del local ocupado por los generadores. El tubo de ventilación tendrá en su extremidad un cuello de ganso provisto con tela metálica de no menos de quince hilos por centímetro lineal.
- 2.- Los tanques deben ser instalados sólidamente, de manera que garanticen por completo su estabilidad.
- 3.- No existirán fugas en la tubería para el servicio del sistema y éste deberá estar provisto de las válvulas necesarias para comunicar el tanque y el quemador o quemadores, en caso necesario.
- 4.- Las válvulas de servicio de los tanques, así como las de entrada de vapor o los interruptores eléctricos de los precalentadores para el combustible, deben contar con medios eficientes para ser operadas.
- 5.- Los tanques para combustibles deben tener los medios necesarios para llenarlos, sin que existan derrames; además, deben contar con un sistema para captar el combustible en caso de derrame.

Art. 14.- Al utilizar combustibles sólidos se debe contar con el equipo y medios adecuados para la prevención y extinción de incendios.

## **SECCIÓN SEGUNDA DE LOS APARATOS AUXILIARES, ACCESORIOS Y TUBERÍAS**

Art. 15.- Todo generador cuya capacidad sea hasta de 100 HP (981 KW), tendrá una válvula de seguridad con capacidad de desalojo al 110%, equivalente a las Libras de Vapor por Hora que genere el equipo a su máxima capacidad.

Cuando su superficie de calefacción o capacidad de evaporación sea mayor de los valores indicados anteriormente, tendrá dos o más válvulas de seguridad.

Art. 16.- Sólo se permitirá el empleo de válvulas de seguridad del tipo "Resorte", de carga directa.

Art. 17.- Una o más válvulas de seguridad del generador se ajustarán a la presión máxima de trabajo permitida, pudiéndose ajustar el resto de ellas dentro de un tres por ciento en exceso, para cada una, sin que la suma de por cientos de exceso en el ajuste de todas ellas, exceda del diez por ciento de la presión máxima de trabajo permitida, lo que deberá ser supervisado por un Perito acreditado de calderas.

Para el ajuste de todas ellas, se tomarán como referencia los datos dados a continuación:

PRESIPON DE AJUSTE	TOLERANCIA
70 lb/pulg <sup>2</sup> (0.49 kg/cm <sup>2</sup> ) ó menos	2 lb/pulg <sup>2</sup> (0.14 kg/cm <sup>2</sup> )
Arriba de 70 lb/pulg <sup>2</sup> (0.49 kg/cm <sup>2</sup> ) hasta 300 lb/pulg <sup>2</sup> (21.14 kg/cm <sup>2</sup> )	3% de su presión de operación
hasta 1000 lb/pulg <sup>2</sup> (70.45 kg/cm <sup>2</sup> )	10 lb/pulg <sup>2</sup> (0.70 kg/cm <sup>2</sup> )
arriba 1000 lb/pulg <sup>2</sup> (70.45 kg/cm <sup>2</sup> )	1% de su presión de operación

Art. 18.- La instalación de las válvulas de seguridad en los generadores debe cumplir los requisitos siguientes:

- 1.- Todo generador debe tener conexiones apropiadas para la válvula o válvulas de seguridad requeridas, las cuales deben estar conectadas de manera independiente de cualquiera otra conexión de vapor sin interposición de ninguna otra válvula, debiendo ser el área del orificio igual al área o a la suma de las áreas de la válvula o válvulas que de él dependen.
- 2.- Las válvulas de seguridad deben colocarse lo más cerca posible del generador y, en ningún caso, se permitirá que haya válvulas de cierre entre ambos, ni tampoco en el tubo de descarga de las mismas a la atmósfera.
- 3.- Cuando se utilicen tubos de descarga, éstos deben tener un área no menor que la de la válvula y estarán equipados con dispositivos de desagüe para evitar que el agua se acumule en la parte superior de la válvula.
- 4.- Cuando se coloquen accesorios de venteo en las válvulas de seguridad, sólo se permitirá un niple corto y un codo como máximo, el resto de tuberías de venteo hacia el exterior del orificio deberá ser sobre medido e instalado directamente a la estructura del edificio, quedando éste flotante con respecto a la válvula de seguridad.
- 5.- Si se usa un silenciador en la válvula, el área de salida deberá ser lo suficientemente amplia para evitar que la contrapresión entorpezca la operación o disminuya la capacidad de descarga. Además, estará construido a manera de evitar que se obstruya la salida del vapor, depósitos o desprendimientos de sus partes constitutivas.
- 6.- La descarga de la válvula o válvulas de seguridad deberá hacerse siempre fuera de las plataformas o andamios de trabajo de los generadores.
- 7.- Toda válvula de seguridad llevará grabada o fundida en su cuerpo una marca de fábrica que indique sus características y que permita su identificación.

8.- El material empleado en las válvulas de seguridad será de una aleación adecuada, resistente a la corrosión. Las válvulas deberán estar construidas en tal forma, que la falla o ruptura de cualquiera de sus partes no obstruya la libre descarga del vapor.

Art. 19.- Dentro de la capacidad de descarga de la válvula o válvulas de seguridad de todo recalentador, unido a su generador, deberá estar incluida la de las válvulas de seguridad del generador, siempre que no haya válvulas intermedias entre las de seguridad del recalentador y la del generador y siempre también que la capacidad de descarga de la válvula o válvulas de seguridad del recalentador sea por lo menos el cien por ciento de la capacidad total requerida.

Art. 20.- Nivel mínimo de agua será aquél en que no haya peligro de recalentamiento en cualquiera de las partes de intercambio de calor del generador, cuando sea operado a este nivel, y deberá quedar, por lo menos a 3 pulgadas (7.62 centímetros) arriba de éstas. Todo generador deberá tener, por lo menos, un tubo visor de nivel de agua colocado de manera que la parte visible más baja del mismo esté a nivel mínimo de agua permitido. Los generadores de fluido térmico deberán tener dispositivos similares a los descritos anteriormente; en los generadores de tipo serpentín, estos dispositivos deberán estar instalados en su tanque de expansión superior.

Art. 21.- Además de los tubos de visor de nivel, deberá usarse en los generadores las llamadas columnas de agua.

Las conexiones a la columna de agua deberán estar en relación con la potencia del generador. En los generadores que trabajen a presiones hasta de 250 lb/pulg<sup>2</sup>, las conexiones deberán ser tubos de acero, hierro forjado o cualquier otro material capaz de resistir con seguridad las temperaturas correspondientes a la presión máxima de trabajo permitida.

Art. 22.- La columna de agua o tubo de nivel deberá estar provista de un grifo o válvula de purga con conexión conveniente a un punto de desagüe seguro. La tubería de purga de la columna de agua deberá tener un diámetro igual al diámetro de conexión del dispositivo del control de nivel.

Art. 23.- Los tubos de nivel deberán estar dotados de defensas apropiadas para evitar que al romperse, estando en servicio el generador, puedan lesionar a las personas que se encuentren cerca de él.

Art. 24.- En los tubos de nivel se podrán usar válvulas automáticas del tipo esfera.

Art. 25.- Todo generador deberá tener dos o más grifos de prueba colocados dentro del espacio correspondiente a la parte visible de los tubos de nivel.

Art. 26.- Todo generador deberá tener un manómetro conectado a su cámara de vapor y para los de doble frente, uno por cada lado. El manómetro deberá estar dotado de un sifón o dispositivo equivalente, de capacidad suficiente para conservar su espiral llena de aceite térmico. Para presiones mayores de 250 lb/pulg<sup>2</sup> y temperaturas mayores de 205°C ó 400°F, las conexiones que deben estar llenas de vapor deberán ser de acero u otro material capaz de resistir las temperaturas correspondientes a la presión máxima de trabajo permitida.



Cuando para la instalación de los manómetros sea necesario utilizar una tubería larga, podrá usarse una válvula de cierre o un grifo, tan cerca como sea posible del generador y que marque claramente la posición de abierto; dicha tubería deberá estar dotada de un grifo de prueba, ser de dimensión suficiente para el buen funcionamiento del manómetro o manómetros y montada de manera que pueda ser fácilmente limpiada en su interior.

Art. 27.- La carátula del manómetro debe estar graduada en kilogramos por centímetro cuadrado y/o libras por pulgada cuadrada hasta una presión aproximada del doble de la presión de diseño máxima de trabajo a la que esté ajustada a la válvula de seguridad y en ningún caso a menos del 50% en exceso de dicha presión.

Los manómetros deberán estar montados en sitios en que puedan ser vistos fácilmente por el personal encargado del manejo del generador y dotados de medios de alumbrado directo para los casos en que la luz natural no sea suficiente para ver con facilidad la lectura del mismo.

Art. 28.- Todo generador deberá estar provisto de una conexión para tubería de 6.35 milímetros o 1/4 de pulgada de diámetro interior con válvula y niple; con el objeto exclusivo de que el inspector pueda conectar el manómetro patrón a fin de comprobar la exactitud del manómetro del generador.

Art. 29.- Todo generador deberá tener un sistema de alimentación de agua de acuerdo a su capacidad de generación de vapor y presión de trabajo especificado por el fabricante.

Art. 30.- El agua de alimentación deberá introducirse al generador, de manera que no descargue directamente contra las superficies expuestas a los gases de altas temperaturas o a la radiación directa del fuego.

Art. 31.- Cuando se usen tubos internos y externos para la alimentación, éstos deberán formar un paso continuo y estar instalados de tal manera que la remoción de uno no interfiera con el otro.

Art. 32.- Toda tubería de alimentación tendrá conectada una válvula de retención cerca del generador y una de cierre o grifo entre las de retención y el generador. Cuando haya dos o más generadores, que se alimenten con la misma tubería, además de la válvula de retención habrá una de cierre en cada derivación para los generadores.

Art. 33.- Todo generador deberá tener un tubo o más de extracción de fondo provisto cada uno con su respectiva válvula de purga; si el generador trabaja a más de 100 libras (6.8 KG/CM<sup>2</sup>) de presión debe contar con dos válvulas, una de apertura lenta y una de apertura rápida respetando los diámetros de conexión y ser instaladas lo más cerca posible del cuerpo del generador en la parte más baja posible de su cámara de agua. El diámetro interior mínimo del tubo o llave de macho y conexiones deberá ser de 1 pulgada (2.5 cm); en los generadores cuya envolvente o colector tenga un diámetro menor de 2. ½ pulgadas (6.1 cm), el diámetro interior mínimo del tubo o llave y conexiones podrán ser de ¾ pulgada (1.9 cm). Podrán usarse conexiones de retorno de las mismas dimensiones o mayores de las indicadas anteriormente, a

las que se podrán conectar la tubería de extracción, pero en tal forma que la conexión pueda ser completamente desaguada.

Las tuberías de purga y sus accesorios deben ser de acero al carbón cédula 40 y cuando excedan las 150 lb/pulg<sup>2</sup> (10.5 kg/cm<sup>2</sup>) deberán ser de acero al carbón cédula 80.

Art. 34.- En todos los generadores; cuando la presión máxima de trabajo sea mayor de 8.5 kg/cm<sup>2</sup> ó 125 lb/pulg<sup>2</sup>, las tuberías de extracción de fondo deberán tener dos válvulas de purga fabricadas de acero o hierro fundido. En los generadores que tengan tuberías múltiples de descarga, una o más válvulas maestra deberá colocarse en la tubería común de descarga del generador y una en cada descarga individual.

Podrán usarse dos válvulas independientes o combinadas en un solo cuerpo, siempre que la combinación equivalga a dos válvulas independientes o de manera que el desperfecto de una no afecte la operación de la otra.

Art. 35.- Toda tubería de salida de vapor deberá estar provista de una válvula de cierre colocada tan cerca del generador como sea posible. Cuando tales salidas sean mayores de 5 centímetros o 2 pulgadas, la válvula o válvulas usadas en la conexión deberán ser del tipo de vástago ascendente, cuerda exterior y yugo (del tipo OS Y) y el volante podrá estar unido, ya sea al yugo o al vástago.

Art. 36.- Cuando la presión de diseño sea mayor de 1 kg/cm<sup>2</sup> ó 14.7 lb/pulg<sup>2</sup>, las tuberías y accesorios deberán ser del tipo de acero al carbono cédula 40. Para presiones de diseño superior a 10kg/cm<sup>2</sup> (157 psi), serán tuberías y accesorios de acero al carbono cédula 80.

Las válvulas en toda aplicación deberán cumplir con un 150% de seguridad con respecto a la presión de diseño del generador.

Art. 37.- Cuando dos o más generadores que tengan registros de hombros estén conectados a una misma tubería principal de salida de vapor, deberán tener, entre el generador y la tubería principal, dos válvulas de cierre y un purgador suficiente entre ellas. El escape del purgador deberá ser visible al operador mientras opere las válvulas. Una de las válvulas de cierre deberá ser de preferencia, de retención incorporada cerca del generador o en su defecto, una válvula de cierre y una válvula de retención.

Art. 38.- Cuando una válvula, de cierre esté colocada de tal manera que pueda acumularse agua, deberá proveerse a la tubería de un purgador suficiente.

Art. 39.- Las tuberías principales de vapor deberán estar provistas de medios o dispositivos para compensar su expansión, o contracción, así como estar ancladas fuertemente en los puntos en que sea conveniente, de tal manera que no se transmitan esfuerzos inmoderados a los generadores.

Deberán usarse colectores de condensado con sus debidas trampas en la tubería principal, cuando haya pulsaciones fuertes, debidas a las corrientes de vapor, que causen vibraciones en las placas del generador.

Art. 40.- Los accesorios y tuberías deberán roscar en orificio con cuatro hilos como mínimo.

Art. 41.- La presión máxima de trabajo que se permitirá para un colector o envolvente de un generador y sus accesorios de vapor, no deberá sobrepasar la presión de diseño especificado por el fabricante del equipo.

### **CAPÍTULO III DEL PERITAJE**

Art. 42.- Los peritajes de los generadores de vapor únicamente pueden ser efectuados por peritos especializados en generadores de vapor, debidamente acreditados ante la Dirección.

Art. 43.- El peritaje comprenderá cuatro fases principales, en el orden siguiente:

**1. Peritaje en frío.** El empleador hará que el generador tenga todos sus registros de mano y de hombros abiertos y las superficies de calefacción limpias de escoria y hollín o de incrustaciones que puedan haberse formado. El perito tomará personalmente los datos necesarios para llenar el informe de peritaje correspondiente, cerciorándose que el generador o el recipiente se encuentran de acuerdo con las prescripciones del presente Reglamento. La superficie de calefacción que se utilizará para el cálculo de la potencia deberá ser la dada por el fabricante y ratificada por el perito, entendiéndose que, si la diferencia obtenida no fuera mayor o menor de 10%, se utilizará siempre la suministrada por el fabricante. Si no existiere este dato, en los peritajes periódicos se aceptará siempre la calculada por el perito en la verificación inicial.

**2. Prueba Hidrostática.** Antes de practicar esta prueba, el perito calculará la presión máxima de trabajo a la que pueda trabajar el generador o el recipiente. Si el empleador deseara operarlos a menor presión, la prueba se hará usando la siguiente tabla:

Presión Máxima de Diseño (p): (p=kg/cm <sup>2</sup> o p=lb/pulg <sup>2</sup> )	Presión de Prueba (P): (P=kg/cm <sup>2</sup> ó lb/pulg <sup>2</sup> )
Igual o menor de 2 kg/cm <sup>2</sup> ó 29.4lb/pulg <sup>2</sup>	P= p más 1 kg/cm <sup>2</sup> ó 147 PSI
De 2 a 10 kg/cm <sup>2</sup> ó 29.4a 147 PSI	P=1.5 veces p
mayor de 10 kg/cm <sup>2</sup> ó 141.94 lb/pulg <sup>2</sup>	P= p más 5 kg/cm <sup>2</sup> ó 73.5 PSI

El empleador hará que el generador esté perfectamente cerrado en todos su registros y conexiones, lleno de agua con su válvula o válvulas de seguridad, desconectadas o amordazadas, los niveles comunicados y conectada la bomba de prueba.

- a) En los peritajes periódicos o extraordinarios, la prueba hidrostática se aplicará únicamente si el perito lo juzga conveniente o si ha recibido instrucciones de la Dirección.

- b) Si existiera equipo complementario sometido a presión, tal como: sobrecalentadores, desaireadores, economizadores, deberán ser comprobados mediante la Prueba Hidrostática especificada.
- c) El empleador, en los casos en que no practique la prueba hidrostática, deberá justificar las causas que determinaron su abstención ante la Dirección.

**3. Peritaje de la caldera en operación (caliente). Prueba de Válvulas de Seguridad:** Se llevará a cabo después de la prueba hidrostática, en caso se hubiere efectuado, o en las inspecciones periódicas.

- a) El perito se cerciorará que no existan fugas constantes y tomará datos de placa, tales como: Dimensión de la base de conexión, capacidad de desalojo y presión de diseño de la válvula y se procederá de acuerdo a la normativa.
- b) Prueba manual: Las válvulas deberán ser activadas manualmente para verificar el buen funcionamiento de las mismas.
- c) Prueba de Presión de Disparo: Las válvulas deberán ser sometidas a una prueba de presión, tomando de base la presión de diseño de la misma y se procederá de acuerdo a la normativa.

**4. Verificación General y Anual de las Instalaciones (caldera en operación).** Se revisarán los aparatos, accesorios y tuberías de los sistemas siguientes: alimentación de combustible, agua, gas propano, purgas, venteos, aire y retornos y de condensados.

Es obligación de los empleadores realizar dos peritajes al año, de cada caldera, uno será en funcionamiento o caliente y el otro en frío, entre uno y otro debe mediar un plazo máximo de seis meses. La programación para dichos peritajes se establecerá coordinadamente entre el empleador y el perito, de acuerdo a las características de uso de la caldera.

Art. 44.- Una vez terminado el peritaje, el perito extenderá informe, según formato proporcionado por el Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de la Dirección, el que debe ser presentado al mismo dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha de extendido el documento.

Art. 45.- Cuando el generador se encuentre en buen estado de funcionamiento, al terminarse la verificación y de las reparaciones ordenadas, el Informe de Peritaje de Calderas presentado por el Perito deberá ser aprobado por el Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de la Dirección y colocado en un lugar visible, cercano al que ocupa el generador de vapor o recipiente a presión. El empleador será responsable de dispensar la protección necesaria que asegure la durabilidad y legibilidad del documento.

## **CAPÍTULO V DE LAS OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES**

Art. 46.- El empleador pondrá a la disposición del perito especializado en generadores de vapor, el personal y útiles necesarios al igual que todos los datos del generador como el diseño, dimensiones, tiempo de uso, datos particulares, tales como defectos notados con anterioridad y las modificaciones o reparaciones efectuadas e indicadas en la Bitácora, a fin que efectúe las verificaciones y pruebas que fija el presente Reglamento.

El perito y el empleador se pondrán de acuerdo para la práctica de los peritajes, con el fin que éstos sean rápidos y de acuerdo con las prescripciones del presente Reglamento.

Art. 47.- El empleador estará obligado, desde el momento de su instalación, a tener y conservar en buen estado, por cada recipiente, generador o batería de generador, una Bitácora en la que constarán, por orden de fechas, todos los datos y observaciones acerca del funcionamiento, mantenimiento, conservación, reparación, accidentes sufridos, exámenes, inspecciones; así como cualquier evento relevante relacionado con cada uno de los generadores.

Dicha bitácora acompañará al equipo durante toda su vida útil, estando obligado el empleador a mantenerlo y conservarlo en buen estado, según lo estipulado en el inciso anterior.

Asimismo, deberán mantener para presentar en las visitas de inspección de la Dirección, el Informe de Peritaje de Caldera debidamente aprobado.

El perito, en cada una de sus verificaciones, tomará conocimiento de las anotaciones realizadas en la Bitácora y firmará, de ser el caso, al calce de la última anotación, dando las instrucciones del caso necesario, para que sea llevado en debida forma.

Art. 48.- Los empleadores quedan obligados a que el generador de vapor tenga los datos de fábrica que identifiquen el aparato, así como a conservar los informes que los inspectores consignaren en los generadores y sus accesorios, así como a no alterar ni permitir que sean alteradas en alguna forma las válvulas de seguridad ni programadores. Igualmente, los empleadores quedan obligados a conservar en el mejor estado de funcionamiento sus generadores, aparatos auxiliares y accesorios.

Igualmente, es obligación conservar el número oficial de cada generador que le haya sido asignado, mientras el aparato tenga vida útil.

Art. 49.- Los empleadores tienen el deber de denunciar por escrito ante la Dirección; todas las irregularidades que los peritos autorizados cometan en el desempeño de sus funciones.

Asimismo, los empleadores deberán facilitar y coadyuvar a las investigaciones que se hagan sobre dichas irregularidades.

Art. 49.- Los empleadores están obligados a que los generadores de vapor estén a cargo de un operador capacitado.

Art. 51.- El empleador deberá paralizar el generador de vapor, al darse las siguientes circunstancias:

- a) En caso de disminución del nivel de agua en el tubo visor de nivel;
  - b) Cuando los manómetros indiquen una presión mayor a la permitida;
  - c) Cuando ocurra ruptura o torcedura de las tuberías de conducción de vapor; y
  - d) Cuando se dé una condición indicada por el fabricante que tenga prevista tal consecuencia.
- En todos los casos, deberá anotarse tal circunstancia en la respectiva Bitácora.

Art. 52.- Los empleadores deben cumplir especialmente todas las disposiciones que les señala el presente Capítulo, así como las demás que les fija este Reglamento.

## **CAPÍTULO V DE LA PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE**

Art. 53.- La protección de la atmósfera ante las emanaciones provenientes de la operación de los generadores de vapor estará regida por los criterios básicos contemplados en la Ley del Medio Ambiente y que incluyen los establecidos en las Normas Técnicas que para tales efectos emita la entidad correspondiente encargada del Sistema Salvadoreño para la Calidad.

Art. 54.- El Informe de Peritaje de Calderas aprobado, no exime de responsabilidad por contaminación y daños al ambiente en que pueda incurrir el empleador, de acuerdo a las disposiciones establecidas en la Ley del Medio Ambiente.

## **CAPÍTULO VI DE LAS SANCIONES**

Art. 55.- Los empleadores que cuenten con generadores de vapor que vulneren las disposiciones establecidas en la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y el presente Reglamento, incurrirán en las infracciones establecidas en el artículo 80 de la mencionada Ley y serán sancionados conforme a los artículos 82 y 83 de la misma.

## **CAPÍTULO VII DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES**

Art. 56.- Cuando la aplicación de este Reglamento cause gastos excesivos o fuera de proporción a los empleadores, se podrán usar previa autorización de la Dirección para su implementación, otras medidas que puedan dar el mismo resultado deseado aunque no estén previstas por este Reglamento.

Es facultad de los técnicos de la Dirección realizar visitas de inspección para constatar las condiciones de seguridad y buen funcionamiento de los generadores de vapor.

Art. 57.- La Dirección deberá permanecer debidamente actualizada respecto de las materias que se relacionan con el tema de calderas, que emanen de instituciones u organismos orientados a la prevención de riesgos profesionales, con la finalidad de proponer las reformas pertinentes al presente Reglamento.

Art. 58.- El empleador está obligado a que los generadores que estuvieren en servicio al entrar en vigencia el presente Reglamento y que no estuvieren registrados en el Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de la Dirección, deban someterse a todas las prescripciones del presente Reglamento, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, en un plazo de sesenta días contados a partir de la fecha de su vigencia.

Art. 59.- Los inspectores de trabajo, al verificar las condiciones de seguridad de los generadores de vapor, podrán fijar plazos diferenciados para que los empleadores subsanen las

condicione inseguras, para lo cual seguirán los plazos y lineamientos establecidos en el artículo 367 del Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo.

Art. 60.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

DADO EN CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los veintisiete días del mes de abril de dos mil doce.

CARLOS MAURICIO FUNES CARTAGENA,  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA.

HUMBERTO CENTENO NAJARRO,  
MINISTRO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.