

# DIARIO OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE CHILE  
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

I  
SECCIÓN

## LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 41.674

Jueves 2 de Febrero de 2017

Página 1 de 33

### Normas Generales

CVE 1176358

#### MINISTERIO DE ENERGÍA

#### APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LAS PLANTAS DE BIOGÁS E INTRODUCE MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE INSTALADORES DE GAS

Núm. 119.- Santiago, 1 de septiembre de 2016.

Vistos:

Lo dispuesto en los artículos 32 N° 6 y 35 de la Constitución Política de la República; en el decreto ley N° 2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía; en la ley N° 18.410, que crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles; en el decreto con fuerza de ley N° 1, de 1978, del Ministerio de Minería, que deroga decreto N° 20, de 1964, y lo reemplaza por las disposiciones que indica; en el decreto supremo N° 191, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba reglamento de instaladores de gas; en lo dispuesto en la resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

1. Que, el artículo 3º del decreto ley N° 2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, señala que para los efectos de la competencia que corresponde al Ministerio de Energía, el sector de energía comprende todas las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra que concierne a la electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas;

2. Que, el artículo quinto del decreto con fuerza de ley N° 1, de 1978, del Ministerio de Minería, establece que “Por exigirlo el interés nacional, el Presidente de la República, por decreto supremo dictado a través del Ministerio de Energía y publicado en el Diario Oficial, podrá imponer deberes y obligaciones determinados destinados a prever todo hecho que cause o pueda causar daño a las personas o a la propiedad”;

3. Que, se ha hecho necesario contar con una reglamentación que vele por la seguridad de las personas y bienes en los aspectos vinculados a la construcción y operación de las plantas de biogás, teniendo en cuenta que se trata de una industria en desarrollo que tiene diversos tipos de riesgos asociados, considerando la diversidad de tecnologías utilizadas, modelos de uso y la existencia de materias primas que cuentan con diferentes estándares de seguridad, siendo necesario en consecuencia establecer requisitos de seguridad mínimos que permitan el desarrollo de esta actividad en forma segura para las personas y las cosas, permitiendo asimismo que la Superintendencia de Electricidad y Combustibles cuente con la normativa necesaria para efectuar su labor de fiscalización en esta materia;

4. Que, el ejercicio de la potestad reglamentaria de ejecución implica dictar las disposiciones que se consideren necesarias para la plena aplicación de las leyes, potestad que se ejerce complementando las materias que han sido expresamente remitidas a un reglamento por la ley citada en los considerandos precedentes y colaborando para que todas sus disposiciones sean coherentes y armónicas entre sí, en un mismo acto administrativo para facilitar su comprensión y aplicación.

Decreto:

**Artículo primero:** Apruébase el siguiente reglamento de seguridad de las plantas de biogás:

**CVE 1176358** | Director: Carlos Orellana Céspedes  
Sitio Web: [www.diarioficial.cl](http://www.diarioficial.cl)

Mesa Central: +562 2486 3600 Email: [consultas@diarioficial.cl](mailto:consultas@diarioficial.cl)  
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web [www.diarioficial.cl](http://www.diarioficial.cl)

“TÍTULO I  
CONSIDERACIONES GENERALES  
CAPÍTULO I  
OBJETIVO Y ALCANCE

**Artículo 1º.-** El presente reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las plantas de biogás, en las etapas de diseño, construcción, operación, mantenimiento, inspección y término definitivo de operaciones, en las que se realizarán indistintamente las actividades de recepción, preparación y almacenamiento de sustrato; producción, almacenamiento, transferencia, tratamiento, suministro, uso o consumo de biogás, y demás actividades relacionadas, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas actividades a objeto de desarrollarlas en forma segura.

**Artículo 2º.-** Las instalaciones donde se realicen las actividades de uso o consumo del biogás proveniente de rellenos sanitarios, deberán regirse por las disposiciones del presente reglamento.

**Artículo 3º.-** Las disposiciones contenidas en este reglamento no obstan a que los propietarios y operadores de las plantas de biogás adopten las demás medidas que les corresponda tomar en su diseño, construcción, operación, mantenimiento, inspección y término definitivo de operaciones, para incrementar la seguridad e integridad de las personas y las cosas, conforme a las buenas prácticas de ingeniería de la industria del biogás.

**Artículo 4º.-** En materias de diseño, construcción, operación, mantenimiento, inspección y término definitivo de operaciones de las plantas de biogás, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles podrá permitir el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente reglamento, siempre que se mantenga el nivel de seguridad que el presente reglamento contempla. Estas tecnologías deben estar técnicamente respaldadas en normas, códigos o especificaciones nacionales o extranjeras, o en prácticas recomendadas de ingeniería internacionalmente reconocidas.

Con tal propósito, el interesado debe presentar el proyecto de una planta nueva o de su modificación, y un ejemplar completo de la versión vigente de la norma, código o especificación extranjera utilizada, en idioma español, o con traducción en español, así como cualquier otro antecedente que solicite la Superintendencia destinado a acreditar los niveles de seguridad a que se refiere el inciso precedente y el respaldo técnico o normativo de las tecnologías, que se quieren implementar.

Una vez presentados tales antecedentes y de no haber observaciones al respecto de parte de la Superintendencia, ésta se debe pronunciar sobre el proyecto, pudiendo permitir su uso, ya sea con un alcance específico o de aplicación general según sea el caso.

CAPÍTULO II  
TERMINOLOGÍA Y REFERENCIAS NORMATIVAS

**Artículo 5º.-** Para los efectos del presente reglamento, los siguientes términos tendrán el significado y alcance que se indica a continuación:

1. **Accidente:** Suceso repentino e inesperado, que altera el orden regular de la actividad asociada a las plantas de biogás y operaciones asociadas a éstas y que genera daño a las personas o a las cosas.
2. **Almacenamiento de biogás:** Contenedor que permite almacenar un volumen de biogás para su suministro posterior.
3. **Antorcha:** Equipo para la combustión completa de biogás sin que exista aprovechamiento energético.

4. **Artefacto a biogás:** Aparato que suministra energía mediante la combustión de biogás, por combinación con aire comburente, que ha sido diseñado y fabricado para su uso con biogás.

5. **Artefacto adaptado:** Aparato que suministra energía mediante la combustión de gas, por combinación con aire comburente, que ha sido adaptado o reconvertido para ser utilizado con biogás.

6. **Arrestallamas:** Dispositivo que impide la propagación de la llama por las tuberías de transferencia en el interior de una planta de biogás.

7. **ASME:** American Society of Mechanical Engineers.

8. **ASTM:** American Society for Testing and Materials.

9. **Atmósfera Explosiva:** Mezcla con aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la mezcla no quemada.

10. **Biodigestor:** Contenedor en el que se produce la degradación anaeróbica de la materia orgánica, conocido también como digestor, reactor o fermentador.

11. **Biogás:** Gas obtenido por procesos de digestión anaeróbica de materia orgánica, cuyos componentes principales son metano ( $\text{CH}_4$ ), y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), con presencia de otros componentes tales como nitrógeno ( $\text{N}_2$ ), oxígeno ( $\text{O}_2$ ), ácido sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vapor de agua y otros en menor proporción.

12. **Cogeneración:** Generación simultánea de energía mecánica o eléctrica y energía térmica útil, a partir de una fuente de energía. También incluye sistemas de cogeneración que generan simultáneamente energía térmica en forma de calor y energía térmica en forma de frío (trigeneración).

13. **Densidad de carga de combustible media:** Carga de combustible de un edificio o parte de él dividida por la superficie de la planta correspondiente, calculada según lo dispuesto en la norma chilena NCh1916 Of.1999, Prevención de incendios en edificios - Determinación de cargas combustibles, declarada norma oficial de la República por decreto supremo N° 64, de 1999, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Se expresa en  $\text{MJ}/\text{m}^2$  o  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ .

14. **Detector de fuga:** Instrumento que permite detectar la presencia de gases peligrosos, tales como metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y ácido sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

15. **Digestato o material digerido:** Producto del proceso de digestión anaeróbica de materia orgánica.

16. **Dispositivo de medición y/o control:** Instrumento o combinación de varios instrumentos que permite medir y/o controlar las actividades de producción, almacenamiento, tratamiento, transferencia, suministro, uso o consumo de biogás y demás actividades relacionadas, tales como manómetros, sensores de temperatura, medidores de humedad, medidores de consumo, controladores, entre otros.

17. **Equipos autónomos a biogás:** Equipo que contiene todos los elementos necesarios para la producción de calor y/o frío, electricidad o todas las anteriores, esto es, generador, instalaciones de gas, eléctricas e hidráulicas y elementos de seguridad, todo ello dentro de un único cerramiento, preparado para ser instalado en el exterior y realizar el mantenimiento desde el exterior del mismo. En caso de producción de calor esta será mediante fluido caloportador, excluido el aire e incluido el vapor de agua a presión máxima de trabajo inferior o igual a 0,5 bar.

18. **Espacio confinado:** Recinto que tiene medios limitados para entrar y salir, sin ventilación natural que permita asegurar una atmósfera apta para la vida humana y que no está diseñado para ser ocupado por seres humanos en forma continua.

19. **Gasómetro:** Almacenamiento de biogás que suministra dicho combustible a presiones requeridas y que mide la cantidad de biogás almacenado en él.

20. **Generación:** Es la producción de energía eléctrica o energía térmica.

21. **Generador:** Artefacto a biogás o artefacto adaptado destinado a la producción de energía eléctrica o térmica.

22. **Incidente:** Suceso o acontecimiento no deseado, que pudo haber resultado en daño físico a las personas y/o daño a las cosas.

23. **Instalación de producción y suministro de biogás:** Instalación ubicada dentro de una propiedad donde se desarrollan indistintamente las actividades de recepción, preparación y almacenamiento de sustrato, producción, almacenamiento, tratamiento, transferencia y suministro de biogás. Estas instalaciones, a su vez, pueden ser pequeñas, medianas o grandes en consideración a su potencia nominal.

a) **Instalaciones pequeñas:** Instalación de producción y suministro de biogás cuya potencia nominal es menor o igual a 180 kW.

b) **Instalaciones medianas:** Instalación de producción y suministro de biogás cuya potencia nominal es mayor a 180 kW y menor o igual a 900 kW.

c) **Instalaciones grandes:** Instalación de producción y suministro de biogás cuya potencia nominal es mayor a 900 kW.

24. **Instalaciones de uso o consumo de biogás:** Instalación ubicada dentro de una propiedad donde se desarrollan las actividades de uso o consumo de biogás. Estas instalaciones, a su vez, pueden ser industriales, domiciliarias o de quema de biogás.

a) **Instalación industrial:** Instalación de uso o consumo industrial de biogás, destinada a procesos productivos o manufactureros.

b) **Instalación domiciliaria:** Instalación interior de uso o consumo residencial o comercial para uso exclusivo de sus ocupantes, ubicada tanto al interior como al exterior de las edificaciones.

c) **Instalación de quema de biogás:** Instalación de uso o consumo donde la totalidad del biogás producido se quema completamente, sin un aprovechamiento energético.

25. **ISO:** International Organization for Standardization.

26. **Manual de Seguridad (MS):** Documento que contiene las instrucciones y procedimientos de seguridad que deben emplearse tanto en la operación como en el término definitivo de operaciones de una planta de biogás.

27. **Operador:** Persona natural o jurídica que administra una planta de biogás a cualquier título, sea propietario, arrendatario, mero tenedor u otro.

28. **Planos As Built:** Planos en que se muestra lo efectivamente construido y sus modificaciones posteriores, si corresponde.

29. **Planta de biogás:** Instalaciones de producción y suministro de biogás y de uso o consumo de biogás, incluyendo todo equipamiento, edificios e instalaciones complementarias que permiten la operación de dichas instalaciones.

30. **Potencia nominal:** Capacidad energética (kW) que potencialmente puede ser generada por una planta de biogás. Se calcula multiplicando el caudal teórico producido ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) por el poder calorífico inferior ( $\text{kWh}/\text{Nm}^3$ ) del biogás.

31. **Producto a biogás:** Término genérico empleado para referirse indistintamente a artefactos a biogás, artefactos adaptados, accesorios, cilindros, dispositivos, tanques, materiales, equipos, instrumentos y tuberías de transferencia, que utilizan como combustible el biogás para liberar energía, o para almacenar, transportar y medir biogás, o elementos que forman parte de ellos.

32. **Propietario:** Persona natural o jurídica que tiene derecho de dominio sobre una planta de biogás.

33. **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un suceso que pueda causar un daño, y también, el grado de severidad del mismo.

34. **Seguridad:** Condición en que se mitiga el riesgo de sufrir o causar un daño a las personas o a las cosas.

35. **Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgos (SGSR):** Conjunto de actividades sistemáticas, debidamente formalizadas y documentadas, destinadas a controlar los riesgos de accidentes y daños a las personas o a las cosas, que una organización se propone cumplir en un periodo determinado.

36. **Superintendencia:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

37. **Sustrato:** Materia orgánica que se descompone en un proceso de digestión anaeróbica.

38. **Trampa de condensados:** Accesorio que tiene por objeto retener el agua condensada y permitir su retiro de las tuberías de transferencia.

39. **Tratamiento:** Proceso de limpieza y/o depuración del biogás conforme a lo que se indica a continuación:

a) **Proceso de limpieza:** Tratamiento donde se extrae el agua y/o ácido sulfídrico ( $H_2S$ ), y/o siloxanos, y/o amoniaco ( $NH_3$ ), con el objeto de limpiar el biogás de sustancias tóxicas, corrosivas o dañinas para los productos a biogás.

b) **Proceso de depuración:** Tratamiento donde se extrae el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) al biogás, conocido como “upgrading” o “metanización”, con el objeto de aumentar la concentración de metano ( $CH_4$ ) en éste.

40. **Tubería del efluente:** Tubería que conduce el material digerido fuera del biodigestor.

41. **Tubería de extracción de sólidos:** Tubería que conduce el material sólido acumulado en el fondo del biodigestor fuera de él.

42. **Tubería del influente:** Tubería que conduce el sustrato hacia el interior del biodigestor, la que conecta el estanque de recepción de sustrato y/o homogeneizador con la entrada de alimentación del biodigestor.

42. **Tubería de suministro:** Tubería que conduce el biogás desde la instalación de producción y suministro de biogás hasta los artefactos adaptados o artefactos a biogás ubicados dentro de la instalación de uso o consumo de biogás.

43. **Tuberías de transferencia de biogás:** Tuberías para la conducción de biogás dentro de una instalación de producción y suministro de biogás.

44. **UNE:** Una Norma Española.

Para otras definiciones relativas a materias contenidas en este reglamento, se deberá consultar la terminología específica contenida en las normas técnicas nacionales y extranjeras aplicables por disposición del presente texto normativo, las normas chilenas aplicables y las disposiciones complementarias de la Superintendencia. En caso de definiciones contradictorias prevalecerá lo indicado por la Superintendencia.

### CAPÍTULO III

#### RESPONSABILIDADES

**Artículo 6º.-** Los propietarios u operadores de plantas de biogás, según corresponda, serán responsables de dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en el presente reglamento.

Asimismo, conforme a lo dispuesto en este reglamento, serán responsables de someterlas a certificación e inspección periódica, de acuerdo a los procedimientos y periodicidad que establezca la Superintendencia.

**Artículo 7º.-** Los propietarios u operadores según corresponda, sólo podrán encomendar el diseño de proyectos, la construcción, modificación y reparación de plantas de biogás a instaladores de gas autorizados por la Superintendencia de acuerdo a lo dispuesto en el decreto supremo N° 191, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba reglamento de instaladores de gas, y sus modificaciones o disposición que lo reemplace.

**Artículo 8º.-** Los propietarios y operadores según corresponda, deberán velar para que el diseño, construcción, operación, mantenimiento, inspección y término definitivo de operaciones de las plantas de biogás se ajusten a las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia.

**Artículo 9º.-** Durante todo el periodo de operación de las plantas de biogás, los propietarios y operadores según corresponda, deberán conservar los diferentes estudios y documentos técnicos utilizados en el diseño y construcción de las mismas y sus modificaciones, y los registros de las certificaciones, mantenimientos, reparaciones e inspecciones de que hubieran sido objeto las plantas de biogás, de acuerdo a lo señalado en el presente reglamento. Asimismo, deberán mantener un archivo con los planos As Built de la planta de biogás, copia de la inscripción de las plantas de biogás ante la Superintendencia, de los registros de producción de biogás, de los procedimientos de operación y de seguridad y de los manuales de seguridad conforme se exige en el presente reglamento.

Los antecedentes referidos en el inciso precedente deberán estar permanentemente a disposición de la Superintendencia.

**Artículo 10.-** Los operadores deberán velar por la correcta operación de las plantas de biogás, incluyendo la recepción, preparación y almacenamiento de sustrato, producción, almacenamiento, transferencia, tratamiento, suministro y uso o consumo de biogás, a objeto de desarrollar las actividades en forma segura, controlando toda clase de riesgos que la operación presente para las personas o las cosas.

**Artículo 11.-** Los instaladores de gas deberán elaborar, ejecutar y/o supervisar el diseño y construcción de las plantas de biogás de acuerdo a las disposiciones del presente reglamento y a las normas, códigos o especificaciones nacionales o extranjeras, así como a las prácticas recomendadas de ingeniería internacionalmente reconocidas.

Los instaladores de gas deberán verificar, antes de la inscripción correspondiente, que las plantas de biogás cumplen con las estipulaciones del presente reglamento.

**Artículo 12.-** Los instaladores de gas deberán considerar los proyectos de otras especialidades, tales como ingenierías de especialidad civil, eléctrica o mecánica, asociados a la planta de biogás, con el propósito de cumplir con los requisitos de seguridad que se establecen en el presente reglamento.

## TÍTULO II

### DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

#### CAPÍTULO I

##### GENERALIDADES

**Artículo 13.-** El diseño y construcción de toda planta de biogás deberá considerar las especificaciones establecidas en el presente reglamento, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4º anterior.

El diseño y construcción de obras civiles asociadas a plantas de biogás se sujetarán a las especificaciones establecidas en el decreto con fuerza de ley N° 458, de 1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones y en el

decreto supremo N° 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, y las correspondientes normas técnicas establecidas en ellas.

**Artículo 14.-** En el diseño y construcción se deberán considerar las exigencias mecánicas y térmicas a las que será expuesta la planta de biogás durante su operación. Asimismo, se deberán considerar protecciones contra daños mecánicos y térmicos, vientos, condiciones medio ambientales, sismos e inundaciones.

**Artículo 15.-** Los materiales, productos, elementos, accesorios, revestimientos, construcciones o estructuras utilizadas en las plantas de biogás deben:

1. Contar con aptitud química y física para el uso y contacto con biogás, sustratos, sus mezclas líquidas, sólidas y gaseosas, como asimismo para los gases de su combustión.
2. Ser resistentes a las presiones de operación.
3. Ser resistentes a las condiciones del entorno donde son instalados.

**Artículo 16.-** El biodigestor debe permitir su propio soporte y ser hermético, y contar además con dispositivos de seguridad que permitan mantener la presión interna dentro de los parámetros de diseño.

En caso que se trate de un biodigestor flexible, la estructura que lo contiene debe permitir su propio soporte.

Los materiales aislantes térmicos que se utilicen para recubrir los biodigestores o tuberías, deben tener protección contra daño externo, sea físico o químico.

**Artículo 17.-** Todo almacenamiento de biogás, incluyendo los gasómetros, deberán contar con dispositivos de seguridad que permitan mantener la presión interna dentro de los parámetros de diseño.

**Artículo 18.-** Los contenedores o recipientes que operen a una presión máxima de operación mayor o igual a 1 bar deberán ser diseñados y fabricados de acuerdo a ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente en la materia.

**Artículo 19.-** Las plantas de biogás deberán desarrollar un proceso de limpieza del biogás antes del consumo, de tal forma que disminuya el deterioro de los productos a biogás proveniente de la corrosión, de manera de prolongar la vida útil de éstos.

Se exceptúan de la obligación de desarrollar un proceso de limpieza las plantas de biogás destinadas exclusivamente a la quema de biogás.

Además, se exceptúan de la obligación de desarrollar un proceso de limpieza específico de ácido sulfídrico:

1. Las plantas de biogás que mediante análisis, estudios u otro medio equivalente, acrediten ante la Superintendencia que el biogás producido no contiene ácido sulfídrico; y
2. Las plantas a biogás que utilicen artefactos a biogás o artefactos adaptados que no se vean afectados por ácido sulfídrico ni física ni químicamente para continuar en uso, lo que deberá acreditarse ante la Superintendencia mediante análisis, estudios u otro medio equivalente.

**Artículo 20.-** El tratamiento específico de ácido sulfídrico deberá ser diseñado en función de su concentración en partes por millón (ppm) y del volumen de biogás producido, asimismo se debe llevar el biogás a la condición de exigencia del proveedor de los equipos y al menos disminuir a una concentración de 200 ppm en caso de no existir especificaciones del proveedor o la más exigente entre ambos. En el caso que este proceso se realice en la tubería de suministro deberá estar instalado en el exterior de los edificios donde existan artefactos a biogás y/o artefactos adaptados, y en ambientes ventilados.

**Artículo 21.-** Las plantas de biogás deberán contemplar mecanismos de extracción de agua adicionales a los señalados en el proceso de limpieza, los que deberán cumplir con lo siguiente:

1. Ubicarse en coherencia con el trazado de las tuberías de transferencia de biogás, en sus puntos más bajos.
2. Los condensadores de agua deben ser calculados con el caudal máximo de biogás y en las condiciones más desfavorables de temperatura.
3. Las trampas de condensados y condensadores deben ser herméticos y de materiales aptos para su uso.

**Artículo 22.-** Los artefactos que se utilicen en toda planta de biogás deberán corresponder a artefactos a biogás o artefactos adaptados. En el caso de instalaciones domiciliarias, sólo se podrán utilizar artefactos a biogás.

Toda tubería de suministro conectada a un artefacto a biogás o a un artefacto adaptado y toda tubería de transferencia de biogás conectada a una antorcha deberá contar con una válvula de paso para establecer o interrumpir el flujo de biogás solo al artefacto o antorcha al que abastece, instalada antes de la conexión al artefacto o antorcha, la que deberá estar a la vista, y ser de manipulación expedita y de rápido acceso.

**Artículo 23.-** En los recintos en los que se instalen quemadores, calderas, generadores y/o cogeneradores se deberá contar con ventilaciones suficientes para una combustión completa, y disponer de entradas de aire en zonas inferiores y salidas de aire en zonas superiores.

El diseño de las ventilaciones deberá estar basado en normas técnicas reconocidas por organismos internacionales o estudios de ingeniería con su correspondiente justificación técnica y teórica.

Dichos equipos se podrán instalar hasta en un nivel inferior al nivel del piso terminado del terreno circundante, en cuyo caso deberán estar fijos y tener un sistema de ventilación forzada que asegure un intercambio de aire suficiente para el ingreso seguro de las personas.

**Artículo 24.-** Las tuberías de transferencia de biogás y de suministro deben cumplir con lo siguiente:

1. El diseño del trazado deberá incluir trampas de condensados en las partes más bajas y/o incorporar un mecanismo de extracción de agua, a objeto de evitar la obstrucción de dichas tuberías por efecto de acumulación de agua. Asimismo, las tuberías deberán mantener una pendiente mínima de un 1% hacia los puntos de purga de condensados instalados dentro de cámaras de purga.

2. Aquellas a la vista y aquellas enterradas que cuenten con cámaras de registro deberán ser de color amarillo o estar identificadas, mediante marcadores indelebles de color amarillo, con la palabra "BIOGÁS" y con una flecha que indique la dirección de flujo dentro de la tubería.

3. Las tuberías enterradas que no cuenten con cámaras de registro deberán contar con una cinta plástica o de material similar de advertencia de la presencia de tuberías de biogás con la leyenda "BIOGÁS", dispuesta horizontalmente, entre la superficie del terreno y la tubería, a una distancia de, al menos, 25 centímetros (cm) por sobre el borde superior de la tubería enterrada.

4. La ubicación de tuberías de transferencia de biogás y de suministro enterradas debe ser identificada a nivel de superficie con señales visibles para prevenir accidentes o rupturas, indicando su dirección a lo largo de todo su recorrido, con una distancia máxima de 100 metros entre señales.

En tramos enterrados, la profundidad mínima a cumplir entre la parte más alta de la tubería en un corte transversal y la superficie deberá ser de 30 cm. En el caso de no poder cumplir con lo anterior, el diseño deberá justificarse de acuerdo a las técnicas de la ingeniería y prever una protección adicional.

5. Considerar las correspondientes pérdidas de carga para el adecuado funcionamiento de los artefactos a biogás, artefactos adaptados y productos a biogás.

6. Incluir soportes que permitan la fijación de la tubería para su estabilidad. En zonas con flujo de personas o maquinaria se deben proveer protecciones adicionales para cautelar su integridad.

7. Estar protegidas contra el congelamiento en caso que de existir dicha condición ambiental se provoque un problema de integridad o de funcionamiento de las tuberías, artefactos a biogás, artefactos adaptados o productos a biogás, teniendo en cuenta las dilataciones térmicas correspondientes.

8. Toda conexión de tuberías de transferencia de biogás y de suministro con productos a biogás deberán ser impermeabilizadas y selladas de tal manera que se mantenga la estanqueidad.

9. Toda tubería deberá ser instalada dejando un espacio libre respecto de cualquier otra estructura subterránea que evite el contacto entre ellas, para permitir su mantenimiento y protegerlas del eventual daño que pudiera ocasionársele por la proximidad a tal estructura.

a) Para cruces y paralelismos con canalizaciones eléctricas, se deberá cumplir la reglamentación vigente en instalaciones eléctricas de baja tensión.

b) Para cruces y paralelismos con tuberías de otros servicios, las tuberías se deberán instalar, al menos, a 30 cm. de éstas.

**Artículo 25.-** La señalética de las plantas de biogás debe cumplir con lo siguiente:

1. Indicar las siguientes leyendas: “PELIGRO: GAS INFLAMABLE Y TÓXICO” y “SE PROHÍBE FUMAR”, en letras negras con fondo amarillo o blanco.

2. Estar ubicada en las zonas donde se encuentre el digestor, los almacenamientos de biogás donde se realice el uso o consumo de biogás, y en los espacios confinados.

3. Deberán ubicarse de tal manera que sean visibles por toda persona que acceda a los sectores señalados en el numeral precedente.

**Artículo 26.-** Se deberán cumplir con las distancias mínimas de seguridad entre los almacenamientos de biogás y las estructuras adyacentes, según se indican en la Tabla N° 1 siguiente:

**Tabla N° 1**  
**Distancias mínimas de seguridad entre almacenamientos de biogás y estructuras adyacentes**

Estructuras adyacentes	Distancias mínimas al almacenamiento de biogás (metros)	
	Volumen de biogás inferior o igual a 100 m <sup>3</sup>	Volumen de biogás superior a 100 m <sup>3</sup>
Los edificios e instalaciones fuera de la propiedad donde se ubica la planta de biogás, que presentan una densidad de carga de combustible media inferior o igual a 1000 MJ/m <sup>2</sup>	5 m	15 m
Los edificios e instalaciones fuera de la propiedad donde se ubica la planta de biogás, que presentan una densidad de carga de combustible media superior a 1000 MJ/m <sup>2</sup>	10 m	20 m
Los edificios e instalaciones dentro de la propiedad donde se ubica la planta de biogás, que presentan una densidad de carga de combustible media inferior o igual a 1000 MJ/m <sup>2</sup>	1 m	5 m
Los edificios e instalaciones dentro de la propiedad donde se ubica la planta de biogás, que presentan una densidad de carga de combustible media superior a 1000 MJ/m <sup>2</sup>	5 m	10 m
Calles, caminos u otro lugar destinado al tránsito hasta su borde más cercano	5 m	5 m
Líneas eléctricas aéreas	10 m	10 m
Líneas de ferrocarriles o autopistas hasta su borde más cercano	15 m	15 m
Bosques hasta su borde más cercano	30 m	30 m

Para las distancias mínimas de seguridad señaladas anteriormente, se debe tener en consideración lo siguiente:

1.- La carga de combustible media de los edificios e instalaciones adyacentes, deberá ser calculada de acuerdo al método de cálculo descrito en la norma chilena NCh 1916 Of.1999, Prevención de incendios en edificios - Determinación de cargas combustibles, declarada norma chilena oficial de la República mediante decreto supremo N° 64, de 1999, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, o disposición que la reemplace.

2.- Las distancias se deben medir de acuerdo a los puntos más próximos de las proyecciones verticales de los elementos a considerar en la medición. No se considerarán en la determinación de estas distancias las proyecciones de aleros, cornisas, marquesinas u otras salientes de la construcción que no sean balcones.

**Artículo 27.-** El diseño deberá contemplar una clasificación de zonas de riesgo de explosión basado en alguna norma reconocida internacionalmente y deberán ser representadas sobre un plano de zonas de riesgo de explosión. Sin perjuicio de lo que disponga la norma reconocida internacionalmente, en las zonas de riesgo de explosión se deberán cumplir las siguientes exigencias mínimas:

1. Las instalaciones eléctricas y los productos eléctricos deberán estar diseñados para operar en la zona de riesgo de explosión en la que se instalarán.

2. Se debe considerar una distancia mínima de 6 metros entre el punto donde se puede originar una atmósfera explosiva y/o entre un almacenamiento de biogás, y una fuente de ignición o puntos de emisión de calor que permitan la ignición de llama para el metano o materiales y elementos combustibles. Lo anterior no aplica a las antorchas.

3. En caso que la estructura adyacente no se encuentre clasificada como zona de riesgo de explosión y cuya altura sea superior al almacenamiento de biogás se deberá considerar una distancia de seguridad equivalente a cinco veces la altura de dicha estructura.

**Artículo 28.-** Una vez construida una planta de biogás y previo a su inscripción ante la Superintendencia, el instalador de gas deberá verificar su correcto funcionamiento, debiendo realizar inspecciones visuales, pruebas de hermeticidad, prueba de funcionamiento de equipos e instrumentación, pruebas de combustión de artefactos a biogás y/o artefactos adaptados, de acuerdo a las normas o especificaciones bajo las que fueron diseñados.

## CAPÍTULO II

### INSTALACIONES PEQUEÑAS

**Artículo 29.-** El diseño y construcción de las instalaciones pequeñas deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el capítulo I precedente, en lo que les sea aplicable, y además deberán contar con extintores de incendios portátiles que cumplan con los siguientes requisitos:

1. Ser de clases de inflamabilidad A, B y C.
2. Contar con la certificación de fabricación correspondiente y control de carga vigente.
3. Estar provistos de un sello o precinto que permita comprobar que no han sido utilizados.
4. Contar con una capacidad de 10 kilogramos de polvo químico seco por cada 10 m<sup>3</sup> y/o fracción de la capacidad del almacenamiento de biogás, y con un tope de hasta 100 kg.
5. Estar ubicados en sitios de fácil acceso, clara identificación, libres de cualquier obstáculo y protegidos de la intemperie.

Asimismo estas instalaciones deberán contar con un sistema para la quema del biogás que no se consuma.

## CAPÍTULO III

### INSTALACIONES MEDIANAS

**Artículo 30.-** El diseño y construcción de las instalaciones medianas deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el capítulo I del presente Título, en lo que les sea aplicable, y en lo prescrito a continuación.

**Artículo 31.-** El diseño deberá contemplar un análisis de riesgos de la instalación mediana, considerando las principales amenazas a la integridad de ésta y las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes.

Dicho análisis deberá considerar entre las amenazas los riesgos de explosión, determinando los lugares de la instalación mediana donde se pueden producir atmósferas potencialmente explosivas.

**Artículo 32.-** Las instalaciones medianas deberán contar con una antorcha para quemar el excedente de biogás, conforme las siguientes reglas:

1. Debe ubicarse de manera que sus aperturas se encuentren sobre el nivel del suelo y a una distancia de edificios, calles, caminos, autopistas o almacenamiento de materiales inflamables, que deberá ser definida en función del análisis de riesgos respectivo.

2. Debe ser diseñada de manera que se asegure la estabilidad de la antorcha.

3. Los quemadores serán diseñados en función al flujo de biogás que se considere disponer en la antorcha y deberán tener una capacidad igual a la producción máxima de biogás de diseño de la instalación mediana.

4. La tubería de transferencia de biogás que conecta con la antorcha debe disponer de un sistema de corte de suministro accionado manualmente, sistema de corte de llama y de un mecanismo de encendido automático de la antorcha con control de presencia de llama.

**Artículo 33.-** En el diseño y construcción se deberán considerar los requerimientos de la norma chilena NCh 2369 Of.2003, Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales, declarada Norma Chilena oficial de la República mediante decreto supremo N° 178, de 2003, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, o disposición que la reemplace.

Asimismo, se deberá contemplar un sistema de protección contra rayos y un sistema de protección contra incendios.

**Artículo 34.-** Para el caso de tuberías del influente, enterradas o cubiertas, su diseño deberá considerar un sistema de verificación del correcto flujo de los sustratos al interior de dichas tuberías. Si se utilizan cámaras de registros, éstas deben contemplar ventilación que asegure un intercambio de aire suficiente para el ingreso seguro del personal.

**Artículo 35.-** Para aquellos biodigestores que por su diseño tengan decantación normal de material sólido y para los biodigestores de sustrato sólido, se deberá contemplar un sistema de extracción de sólidos a objeto que no disminuya el volumen de operación del biodigestor y que no se produzcan obstrucciones o taponamientos por acumulación de sustrato.

**Artículo 36.-** Las instalaciones medianas deberán contar con un sistema de detección de gases para ácido sulfídrico y metano en recintos de consumo de biogás y recintos de compresores o sopladores. Los detectores de ácido sulfídrico deben ubicarse en la parte inferior y el detector de metano debe ubicarse en la parte superior del correspondiente recinto.

La cantidad y ubicación exacta se determinará basado en el correspondiente análisis de riesgos de la instalación mediana.

El sistema de detección de gases deberá contar con un plan de calibración de acuerdo a lo establecido por el fabricante.

**Artículo 37.-** Se deben considerar arrestallamas antes de un artefacto a biogás, artefacto adaptado, unidad de generación, cogeneración u otro consumo de biogás. Los mencionados artefactos deberán contar con un sistema automático de cierre de válvula.

**Artículo 38.-** Las instalaciones medianas deberán considerar el uso de dispositivos de control de las variables críticas, tales como temperatura, presión y agitación, que asegure el control de operación de las actividades de recepción, preparación y almacenamiento de sustrato, producción, almacenamiento, transferencia, tratamiento, suministro y uso o consumo de biogás.

**Artículo 39.-** Las instalaciones medianas deberán contar con un cerco perimetral que abarque, en conjunto o individualmente, las siguientes unidades:

1. Recepción, preparación y almacenamiento de sustrato;

2. Producción de biogás;

3. Tratamiento de biogás; y

4. Almacenamiento de biogás, para evitar que personal no autorizado o animales accedan a su interior.

El cerco perimetral debe ser de, a lo menos, 2 metros de altura e incluirá la colocación de letreros de aviso de restricción de acceso en las puertas de entrada.

#### CAPÍTULO IV

#### INSTALACIONES GRANDES

**Artículo 40.-** El diseño y construcción de las instalaciones grandes deberá cumplir con las especificaciones establecidas en los capítulos I y III del presente Título, en lo que les sea aplicable, y en lo prescrito a continuación.

**Artículo 41.-** El sensor de metano del sistema de detección de gases deberá considerar la aplicación de dos umbrales de alarmas, uno al 20% del límite inferior de explosividad (LEL), mediante una alarma remota, y un segundo umbral al 40% del LEL, el que deberá accionar un sistema de corte automático de los artefactos a biogás y artefactos adaptados, almacenamientos de biogás u otras zonas de riesgo de explosión que hayan sido determinadas en el análisis de riesgos.

**Artículo 42.-** El diseño sísmico deberá ser validado por un profesional independiente que acredite una experiencia mínima de 5 años como revisor sísmico de estructuras industriales.

**Artículo 43.-** Deberán contar con una certificación de conformidad respecto de las disposiciones y normas técnicas referidas en el presente reglamento para las etapas de diseño y construcción, efectuada por un organismo de certificación autorizado por la Superintendencia. La Superintendencia determinará los procedimientos de certificación e inspección de instalaciones, y los de autorización de los organismos respectivos.

#### CAPÍTULO V

#### INSTALACIONES DOMICILIARIAS

**Artículo 44.-** El diseño y construcción de las instalaciones domiciliarias deberá cumplir, en lo que les sea aplicable, con las especificaciones indicadas para las instalaciones pequeñas, medianas o grandes en los capítulos II, III y IV del presente Título, según corresponda al tipo de instalación, y con las que a continuación se indican.

Adicionalmente, en las instalaciones domiciliarias donde se coloquen artefactos a biogás para la generación térmica, eléctrica y/o cogeneración deberán cumplir en lo que les sea aplicable con las especificaciones indicadas para las instalaciones industriales en el capítulo VII del presente título.

**Artículo 45.-** Se prohíbe el uso de tuberías de suministro de cobre, bronce y aluminio que constituyan una aleación con cobre y acero al carbono para el suministro de biogás, salvo que mediante análisis, estudios u otro medio equivalente se acredite ante la Superintendencia que el biogás producido no contiene ácido sulfídrico.

**Artículo 46.-** Se encuentra prohibida la instalación de tuberías de suministro en:

1. El interior de recintos bajo la cota cero de la edificación, tales como subterráneos, sótanos y zócalos, entre otros, en los que ante una eventual fuga se pueda acumular biogás.
2. Conductos destinados a la circulación de aire o ventilación, chimeneas o conductos de evacuación de gases, y conductos de otros servicios.
3. Recintos que contengan o almacenen recipientes de líquidos inflamables o combustibles.
4. El interior de los recintos destinados a dormitorios, baños o duchas.
5. Entretechos y cielo raso.
6. A la vista en el piso del edificio.
7. Bajo los edificios.

**Artículo 47.-** En el diseño y construcción de una instalación domiciliaria sólo se podrán utilizar productos a biogás nuevos.

**Artículo 48.-** Las tuberías de suministro deberán ser dimensionadas de forma tal que permitan proveer un abastecimiento de biogás suficiente para alcanzar la máxima demanda de biogás de la instalación y el correcto funcionamiento de los artefactos a biogás.

El dimensionamiento de las tuberías de suministro deberá diseñarse de acuerdo a los métodos de cálculos de aceptación general en ingeniería.

**Artículo 49.-** La instalación de tuberías de suministro en edificios se deberá realizar a la vista o en conductos registrables.

Las tuberías de suministro de una instalación domiciliaria sólo deberán instalarse en la propiedad a la que prestan servicio o en espacios comunes que pertenecen a más de un inmueble.

**Artículo 50.-** Las tuberías de suministro deberán ser afianzadas con elementos de sujeción a muros, paredes u otras divisiones macizas o huecas. La fijación debe ser acorde al tamaño de las tuberías, de adecuada resistencia, ubicada a intervalos tales que eviten el pandeo y vibración de las tuberías.

Los elementos de sujeción se deberán instalar de modo de no interferir con la libre expansión y contracción de las tuberías.

Las tuberías de suministro no deberán sujetar otras tuberías.

**Artículo 51.-** Las tuberías de suministro enterradas deberán ser instaladas en el exterior de los edificios y dispuestas al interior de una zanja, cuyos requerimientos mínimos se establecen a continuación:

- a) Apoyadas en un fondo acondicionado con una cama de arena de un espesor de, al menos, 5 cm., exento de piedras y elementos de cantos vivos, bordes cortantes o puntiagudos.
- b) Cubierta con un material de relleno de, al menos, 15 cm., exento de piedras y de elementos de cantos vivos, bordes cortantes o puntiagudos.
- c) La profundidad deberá ser de, al menos, 45 cm., medida desde la parte superior de la tubería al nivel del terreno.

**Artículo 52.-** Las partes de las tuberías de suministro que atraviesen perpendicularmente paredes, muros, divisiones macizas o huecas, deberán cumplir con lo siguiente:

1. Ser de una sola pieza (sin uniones).
2. Estar protegidas mecánicamente, para lo que deberán estar alojadas al interior de una vaina o de un conducto que deberá cumplir con lo siguiente:
  - a) Ser de una sola pieza y estanca en toda su longitud.
  - b) Ser de material metálico o plástico de polivinil clorado (PVC), polietileno (PE) o polipropileno (PP), con una solución mecánica o civil que permita proteger la tubería de suministro de cualquier aplastamiento. Cuando la protección (vaina o conducto) sea metálica, se debe evitar la corrosión tanto de la protección como de la tubería de suministro.
  - c) Contar con un diámetro interior de, al menos, 10 milímetros (mm) mayor al diámetro externo de la tubería de suministro.
  - d) Sus extremos deben sobresalir del elemento constructivo que atraviesa.

**Artículo 53.-** Las uniones de tuberías de suministro con accesorios, elementos auxiliares y dispositivos que se instalen en una instalación domiciliaria, deberán ser compatibles con éstas, y estancas.

**Artículo 54.-** Las tuberías de suministro que se conectan con los artefactos a biogás, deberán ser compatibles con la conexión de los artefactos a biogás, y la unión deberá quedar estanca.

La conexión a los artefactos a biogás que requieran movilidad para su mantención, como los artefactos de cocción, cocina, entre otros, se podrán conectar mediante un tubo flexible, de material compatible con el biogás. Este tubo no deberá estar sometido a tracción.

Las conexiones a los artefactos a biogás deberán estar ubicadas fuera del alcance de las llamas y calor de artefactos a biogás.

Los artefactos a biogás deberán quedar instalados para su uso, no se permite arranques sin artefactos a biogás conectados.

**Artículo 55.-** La válvula de paso de la tubería de suministro deberá quedar instalada a una altura mínima de 1 metro (m) sobre el nivel del piso.

**Artículo 56.-** Las instalaciones domiciliarias deberán contar con una válvula general de corte rápido que permita interrumpir el suministro de biogás a la instalación, situada al exterior de la edificación y con una Te de prueba inmediatamente después de la válvula general de corte rápido.

**Artículo 57.-** La instalación de artefactos a biogás deberá cumplir con las instrucciones del fabricante y las exigencias que se indican a continuación:

1. Los artefactos a biogás se deberán ubicar de manera de permitir el fácil acceso a éstos, conservando el espacio suficiente para su normal operación y para realizar el mantenimiento que corresponda.

2. Se prohíbe instalar en los artefactos a biogás cualquier dispositivo o accesorio que pueda afectar adversamente su combustión o evacuación de gases producto de ésta.

3.- Los artefactos a biogás instalados en el exterior deben estar protegidos de las inclemencias climáticas a las que pudieran estar expuestos y, en general, a condiciones que puedan afectar adversamente su integridad y funcionamiento.

La instalación de artefactos a biogás diseñados para ser instalados en exteriores, debe efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

4. Las conexiones eléctricas entre los artefactos a biogás y la instalación eléctrica del edificio, deberán cumplir con la reglamentación vigente en materias de instalaciones eléctricas de baja tensión.

5. Se deberá incorporar un manómetro, antes de cada artefacto a biogás a objeto de verificar la presión de suministro.

**Artículo 58.-** Al interior de las edificaciones sólo se permite la instalación de artefactos a biogás para cocinar y que correspondan al Tipo A según la clasificación contenida en la norma chilena NCh861:2001, Combustibles gaseosos - Artefactos a gas. Definiciones y clasificación, declarada Norma Chilena oficial de la República mediante decreto exento N° 418, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, o disposición que la reemplace, en adelante “NCh861.Of2001”.

**Artículo 59.-** Los recintos donde se instalen los artefactos a biogás señalados en el artículo anterior, deberán cumplir con determinados requerimientos de volumen y ventilación, según se establece a continuación:

1. El volumen se deberá determinar a partir de sus dimensiones interiores y, en el caso que la altura del cielo raso sea mayor que 2,4 m., se deberá calcular su volumen en base a una altura de 2,4 m. El volumen bruto mínimo se debe determinar de acuerdo a la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2**  
**Volumen bruto mínimo de recintos en función de la potencia total de los artefactos a biogás para cocinar del Tipo A**

Potencia Total (kW)	Volumen Bruto Mínimo (m <sup>3</sup> )
$P_t \leq 16$	8
$P_t > 16$	$P_m - 8$

Donde:

$P_t$ : Potencia total expresada en kilowatt (kW), correspondiente a la suma de las potencias nominales de los artefactos a biogás instalados en un recinto.

$P_m$ : Valor numérico de  $P_t$  (m<sup>3</sup>) a efectos del cálculo de volumen bruto mínimo.

2. La ventilación deberá permitir su comunicación permanente y directa con el exterior y deberá ser calculada para proporcionar el flujo de aire necesario para la correcta combustión de los artefactos a biogás instalados en éste, además de la adecuada renovación de aire en su interior y dilución de los gases producto de la combustión conforme a lo señalado en la Tabla N° 3 siguiente:

**Tabla N° 3**  
**Superficie libre mínima de las aberturas o conductos de ventilación (S) para artefactos a biogás para cocinar del Tipo A, en función de la potencia nominal total**

Potencia Total (kW)	Superficie libre mínima de la abertura o conducto de ventilación S (cm <sup>2</sup> )
$P_t \leq 25$	S ≥ 100
$P_t > 25$	S ≥ $P_t$ (kW) * 4

La ventilación de los recintos en que se ubicarán los artefactos a biogás conforme a lo señalado en el presente artículo, deberá cumplir además con lo siguiente:

a) Ser dividida en 2 aberturas, una inferior y otra superior, cada una de una superficie de, a lo menos, la mitad de la establecida en la Tabla N° 3 precedente, que deberán ser ubicadas conforme a lo siguiente:

- El extremo inferior de la abertura de ventilación inferior deberá estar a una altura de hasta 15 cm. del suelo del recinto, y en caso de aberturas rectangulares, su lado mayor no deberá ser superior al doble del lado menor.

• El extremo inferior de la abertura de ventilación superior deberá estar a una distancia de hasta 40 cm. del cielo, con una altura mínima de 1,80 m. del suelo del recinto.

b) Alternativamente, la abertura de ventilación superior indicada en la letra a) precedente, podrá ser reemplazada por un extractor mecánico individual, el que deberá comunicar directamente con el exterior con una superficie libre de, al menos, 80 cm<sup>2</sup>. El extremo inferior deberá estar situado a una distancia de hasta 40 cm. del cielo, con una altura de, al menos, 1,80 m. del suelo del recinto, o por una campana, con o sin extractor mecánico, la que deberá estar situada encima del artefacto a biogás, de tal manera que su proyección vertical cubra los quemadores del artefacto, y deberá desembocar al exterior mediante un conducto con una superficie libre de, al menos, 100 cm<sup>2</sup>.

**Artículo 60.-** Los calefones a biogás solo se podrán instalar en el exterior de los edificios, los que deberán ser de tiro natural y corresponder al Tipo B según la clasificación contenida en la NCh861.Of2001.

**Artículo 61.-** Los calefones a biogás señalados en el artículo anterior, deberán contar con un conducto de evacuación de gases producto de la combustión, conducto que debe cumplir con los siguientes requisitos de diseño y construcción:

1. El material del conducto deberá ser no quebradizo, no combustible, interiormente liso, sin rugosidades, rígido, resistente a la corrosión, y resistir temperaturas de hasta 200° C, manteniendo su integridad; o de un material recomendado por el fabricante.

2. El conducto no deberá presentar estrechamientos ni reducciones y el diámetro interior deberá ser el especificado por el fabricante del calefón, diámetro que en ningún caso debe ser inferior al diámetro del collarín del calefón.

3. El conducto deberá considerar aislación en el caso que exista la posibilidad de condensación de agua.

4. La unión del collarín del calefón con el conducto de evacuación de gases producto de la combustión, y las uniones entre sus diferentes tramos y accesorios, deberán ser ejecutadas mediante un método que asegure la estanquidad del conducto.

5. El conducto deberá tener una holgura que permita introducir el collarín del calefón, cuya unión se deberá sellar con silicona de alta temperatura o material de equivalentes características.

6. El conducto de evacuación de gases producto de la combustión deberá ser estanco en todo su recorrido.

7. El conducto deberá mantener una pendiente positiva (ascendente) en todos sus tramos, con no más de 2 cambios de dirección o quiebres, y a la salida del calefón se deberá disponer de un tramo recto, vertical, de una longitud de al menos 2 veces el diámetro del collarín del calefón, con un mínimo de 20 cm, medida entre la base del collarín y la unión con el primer codo.

8. El conducto de evacuación de gases producto de la combustión se deberá afianzar a los elementos estructurales del edificio, mediante abrazaderas o elementos especiales de fijación o anclaje, de material que no genere corrosión galvánica en dicho conducto.

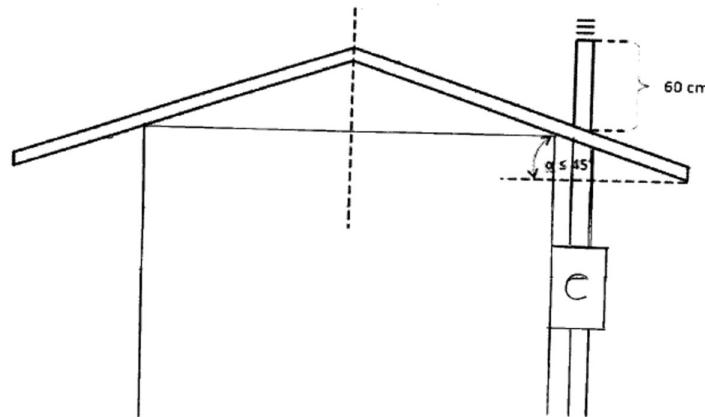
9. Los conductos de evacuación de gases producto de la combustión se deberán disponer de manera tal que no queden expuestos a daño físico ni mecánico o en caso contrario, deberán ser protegidos.

10. Los conductos que deban atravesar paredes o techos constituidos por materiales combustibles, deberán estar aislados de éstos.

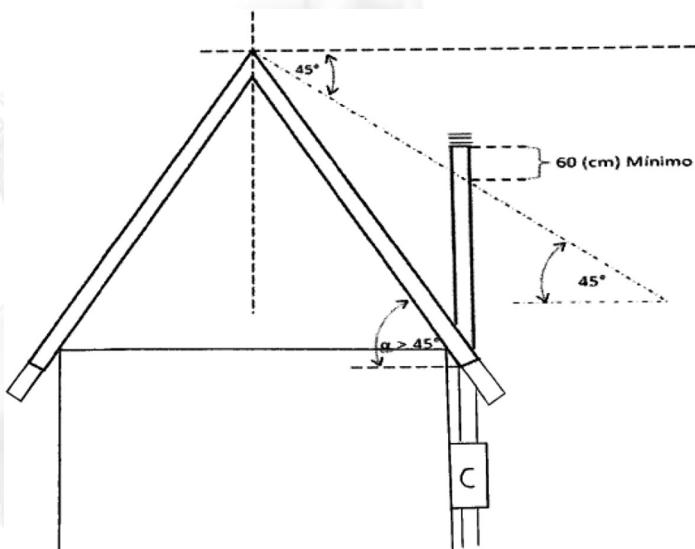
**Artículo 62.-** La evacuación de los gases producto de la combustión de los calefones a biogás ya señalados, se debe realizar a través de su conducto de evacuación, pudiendo desembocar por la techumbre o la fachada del edificio, y cumplir con los requisitos siguientes:

1. Evacuación de gases producto de la combustión que desembocan en la techumbre.

1.1 Su descarga deberá ser realizada a los cuatro vientos, para lo cual, el terminal del conducto deberá sobresalir como mínimo 60 cm. del techo, en techumbres cuyo ángulo sea inferior o igual a  $45^\circ$  (ver Figura N° 1). En techumbres cuyo ángulo sea superior a  $45^\circ$  (ver Figura N° 2) el terminal del conducto deberá sobresalir como mínimo 60 cm. sobre un plano imaginario de  $45^\circ$  trazado desde la cumbre.



**Figura N° 1.** Techumbre - ubicación del terminal del conducto para un ángulo de la techumbre inferior o igual a  $45^\circ$ .



**Figura N° 2.** Techumbre - ubicación del terminal del conducto para un ángulo de la techumbre superior a  $45^\circ$ .

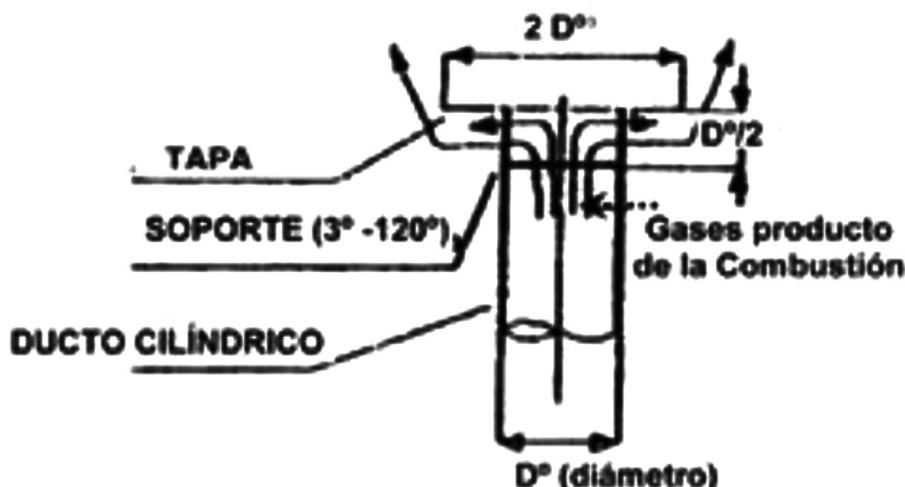
1.2 Entre dos descargas de gases producto de la combustión de artefactos a biogás y calefones, situadas al mismo nivel, se deberá mantener, al menos, una distancia de 60 cm., medida entre los planos paralelos de los ejes de los conductos.

1.3 El terminal del conducto deberá tener conectado un sombrerete que cumpla con las siguientes características:

- Facilitar la dispersión de los gases producto de la combustión en la atmósfera.
- Disminuir la influencia adversa del viento en el normal funcionamiento del conducto de evacuación de gases producto de la combustión al que presta servicio.
- Impedir la introducción de aguas lluvia, materiales, insectos o animales que puedan obstruir el conducto de evacuación de gases producto de la combustión al que presta servicio.
- Se deben utilizar los tipos de sombreretes que se indican a continuación, con las dimensiones y relaciones que se señalan en cada caso:

- Sombrerete sencillo:

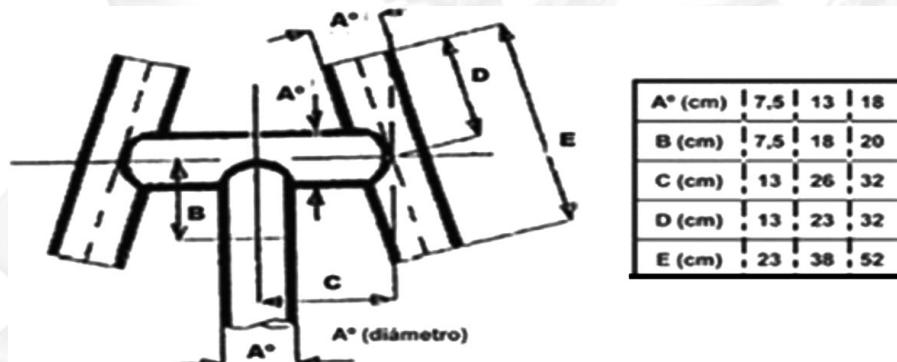
Este se ilustra en la Figura N° 3 siguiente, en la que se muestran las dimensiones y las relaciones entre éstas.



**Figura N° 3.** Sombrerete sencillo.

- Sombrerete H:

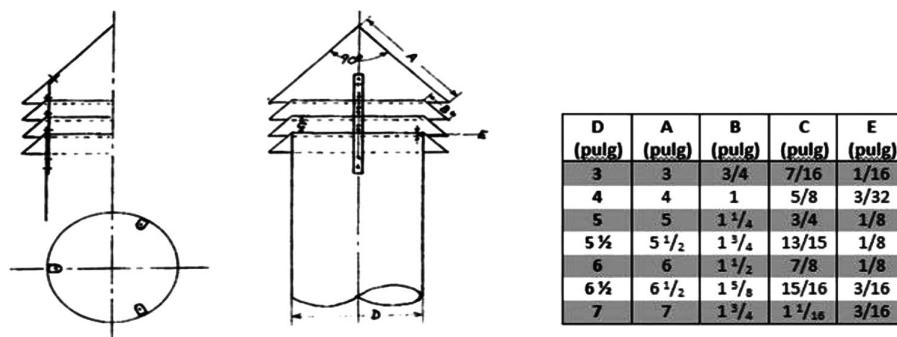
Este se ilustra en la Figura N° 4 siguiente, en la que se muestran las dimensiones de éste.



**Figura N° 4** Sombrerete H.

- Sombrerete austral:

Este se ilustra en la Figura N° 5 siguiente, en la que se muestran las dimensiones de éste.



**Figura N° 5.** Sombrerete austral.

2. Evacuación de gases producto de la combustión que desembocan a la fachada del edificio. Este tipo de descarga de los gases producto de la combustión está limitada a calefones de hasta 24,4 kW (21 Mcal/h) de potencia nominal.

2.1 El punto de salida de los gases producto de la combustión desde el terminal del conducto de evacuación, respecto de los elementos constructivos del edificio, sin contar el sombrerete, deberá cumplir con las siguientes distancias mínimas de seguridad:

- a) 40 cm. respecto de cualquier ventana o puerta de un recinto al que se encuentran instalados los calefones;
- b) 40 cm. respecto de cualquier abertura permanente, de entrada o salida de aire -ventilación- que disponga el propio recinto;
- c) 40 cm. respecto de cualquier pared lateral externa;
- d) 40 cm. respecto de cornisas y aleros, y 20 cm. de cualquier otro resalte;
- e) 220 cm. respecto del nivel del suelo exterior al edificio.

2.2 El terminal del conducto debe tener conectado un sombrerete, diseñado para su funcionamiento a los tres vientos, el que debe cumplir con lo dispuesto en la norma UNE 60406, “Deflectores para conductos de evacuación de los productos de la combustión de aparatos que utilizan combustibles gaseosos”, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente, tanto si se instala en posición horizontal o vertical, y que cumpla además con las siguientes características:

- a) El material utilizado debe ser de características similares al del conducto y no se debe ver afectado por los efectos mecánicos, químicos, térmicos y atmosféricos en las condiciones normales de uso del calefón.
- b) La sección útil de paso de los productos de la combustión en su salida al exterior a través del cuerpo del sombrerete, no debe ser en ningún caso inferior a la sección del conducto de evacuación.
- c) Su diseño debe minimizar las pérdidas de carga en la evacuación de los gases de combustión y evitar revocos provocados por la acción dinámica del viento.
- d) La superficie interior de las piezas no debe presentar rugosidades o protuberancias que puedan afectar su funcionalidad.
- e) Las partes constitutivas del sombrerete no deben presentar ángulos vivos, ni aristas cortantes, susceptibles de provocar un deterioro en el elemento que se acople, o daños a las personas, durante el montaje y mantenimiento.
- f) En la instalación del sombrerete, se debe considerar que la parte del sombrerete más cercana al muro o pared deberá sobresalir un máximo de 10 cm. respecto de ésta.

2.3 Para el diseño del conducto de evacuación de gases producto de la combustión, se deberá valorar cada accesorio o tramo de éste, conforme a la valoración establecida en la Tabla N° 4. La suma total de tales puntuaciones deberá ser un valor positivo igual o superior a 1.

**Tabla N° 4**  
**Valoración de singularidades del conducto de evacuación directa de gases**

Tipo de Accesorio	Característica	Valor Asignado
	Por cada 100 (mm) de cota(nivel) total ganada en el conducto por cualquier concepto.	+1
	Codo mayor que 45° y de hasta 90° Vertical – horizontal.	-2
	Codo de hasta 45° Vertical ascendente.	-1
	Codo mayor que 45° y de hasta 90° No vertical, no ascendente.	-2
	Codo de hasta 45° No vertical, no ascendente.	-1
	Codo mayor que 45° y de hasta 90° Horizontal – vertical.	-0,3
	Codo de hasta 45° Horizontal ascendente.	-0,1
	Cada metro de longitud de tramos rectos verticales u horizontales del conducto.	-0,5
	Sombrerete de modelo aceptado.	-0,3

**Artículo 63.-** Los calefones a biogás ya señalados que se instalen en un compartimento o gabinete para su protección, deberán contar con aberturas de ventilación superior e inferior dimensionadas de acuerdo con lo establecido en la Tabla N° 5.

**Tabla N° 5**  
**Aberturas de ventilación para compartimentos o gabinetes**

Posición de la abertura del compartimento o gabinete	Superficie de la ventilación, cm <sup>2</sup>
Superior	4,5 * P
Inferior	9 * P

Donde P, corresponde a la potencia nominal del calefón expresada en kW.

**Artículo 64.-** La instalación mural de los calefones a biogás ya señalados, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Estar adecuadamente afianzados; y
2. Su montaje se deberá realizar sobre superficies constituidas por material no combustible; si la superficie es de material combustible, deberá intercalarse entre ésta y el calefón una lámina (plancha) lisa construida de material no combustible.

**Artículo 65.-** Se entenderá como modificación de una instalación domiciliaria lo siguiente:

1. La ampliación de uno o más puntos de consumos (arranques), con una variación en la potencia nominal de 9 kW.
2. El cambio del trazado de las tuberías de suministro en tramos superiores a 10 m. de longitud.

Toda modificación se deberá efectuar en los términos y condiciones indicados en el artículo 87 del presente reglamento.

**Artículo 66.-** Se entenderá por intervención menor de una instalación domiciliaria aquellas intervenciones no comprendidas en el artículo anterior, las que deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el presente reglamento. Las intervenciones menores no requieren ser inscritas por el propietario u operador, según corresponda, ante la Superintendencia.

## CAPÍTULO VI

### INSTALACIONES DE QUEMA DE BIOGÁS

**Artículo 67.-** El diseño y construcción de instalaciones de quema de biogás deberá cumplir con las especificaciones indicadas para las instalaciones pequeñas, medianas o grandes en los Capítulos II, III y IV del presente Título, según corresponda al tipo de instalación, y con las que se indican a continuación:

1. El biogás producido no requiere de un proceso de limpieza, previo a la quema en antorcha.
2. Los quemadores de las antorchas en las instalaciones de quema de biogás, deberán ser diseñadas de manera tal que tengan una capacidad de quema igual o mayor a la producción máxima de biogás prevista, y su diseño y construcción deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 32 del presente reglamento.

## CAPÍTULO VII

### INSTALACIONES INDUSTRIALES

**Artículo 68.-** En aquellas materias relativas al diseño y construcción, las instalaciones industriales donde se instalen artefactos a biogás o artefactos adaptados para la generación térmica, eléctrica y/o cogeneración, deberán cumplir en lo que les sea aplicable con las especificaciones indicadas para las instalaciones pequeñas, medianas o grandes en los capítulos II, III o IV del presente título, según corresponda al tipo de instalación y con las que a continuación se indican.

**Artículo 69.-** De acuerdo a los requerimientos de uso del biogás y cuando se requiera de una presión de regulación superior a la presión mínima de abastecimiento, el diseño de las instalaciones industriales deberá considerar sopladores o compresores, para la buena operación de las mismas.

Los compresores se deben instalar cumpliendo con lo siguiente:

- a) Aguas abajo del proceso de limpieza del biogás.
- b) Los compresores que levanten presión del biogás para suministrar a una tubería de suministro en alta presión, deben ser instalados dentro de una sala de compresores. Los compresores deberán contar con un sistema de control o by-pass para evitar el exceso de presión en la tubería de suministro.
- c) Deberán contar con dispositivos o accesorios de seguridad, entre otros, medidores de presión y temperatura, presostatos de corte por alta y baja presión y controladores de temperatura.
- d) Deberán contar con un sistema de enfriamiento de gases y de regulación del caudal de biogás de salida, en caso de ser requerido.
- e) Estar, a lo menos, a 2 metros de distancia de cámaras de registro de tuberías, alcantarillados, piletas o cualquier comunicación con recintos bajo nivel de superficie, los que deberán permanecer cerrados.
- f) Permitir fácil acceso a los equipos y el acceso solo a personal autorizado.

g) Deberán contar con extintores de incendio, adecuados a los materiales combustibles o inflamables que existan en dichos lugares o se manipulen.

**Artículo 70.-** Las salas de compresores deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- a) Estar ubicadas al nivel de superficie y contar con un acceso expedito.
- b) Contar con una ventilación del tipo natural, con aberturas superior e inferior, cubiertas con celosías, cuya área libre total deberá ser al menos un 5% de la suma de las superficies de las paredes de la sala de compresores, dividido en partes iguales entre la ventilación superior e inferior.
- c) Las salas de compresores deberán tener habilitadas dos puertas metálicas o de material no combustible, de resistencia mecánica equivalente, ambas con cerradura o cerrojo con candado.
- d) Deberán contar con señaléticas de advertencias de seguridad en la cara exterior de las puertas de acceso.
- e) El circuito o sistema eléctrico de alimentación o control deberá ser antideflagrante o a prueba de explosión de acuerdo a la norma técnica NCh.Elec. 4/2003, Electricidad. Instalaciones de Consumo en Baja Tensión, aprobada mediante decreto supremo N° 115, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sus modificaciones o disposición que lo reemplace.

**Artículo 71.-** Los reguladores de presión que se instalen en las tuberías de suministro deberán entregar la presión nominal requerida aguas abajo y soportar una presión máxima de entrada igual a por lo menos 2 veces la presión máxima de operación del soplador, o la del sistema de alivio del compresor situados aguas arriba. Asimismo, deberán contar con sistemas de seguridad para casos de fallas y protección por exceso de presión (sobrepresión).

**Artículo 72.-** En las instalaciones industriales se deberán utilizar manómetros con una escala que no supere dos veces la presión máxima de operación del punto a medir según diseño y debe contar con su respectiva calibración.

**Artículo 73.-** En lo que respecta a las tuberías de suministro, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las tuberías de suministro deberán estar instaladas y ser de dimensiones que permitan proveer un abastecimiento de biogás suficiente para alcanzar la máxima demanda, sin exceder las pérdidas máximas de presión desde el inicio de la tubería de suministro hasta los artefactos a biogás y artefactos adaptados.
- b) Las tuberías de suministro deberán ser instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante y mediante métodos que cumplan las normas chilenas oficiales y, ante la falta de estas, conforme a normas extranjeras reconocidas o aceptadas internacionalmente.
- c) Las tuberías de suministro deberán estar a la vista considerando protección contra daños por acción mecánica; o dispuestas en canaletas de fácil acceso para inspección; o enterradas de modo tal que sean fácilmente identificables.
- d) Tratándose de tuberías de suministro que estén a la vista, éstas deberán estar ancladas, de manera independiente a otras tuberías, para evitar que se produzcan tensiones indebidas en los artefactos a biogás y artefactos adaptados conectados. Los anclajes y soportes deberán considerar la libre expansión y contracción de las tuberías entre los anclajes.
- e) Se deben instalar llaves de corte general de suministro de biogás de fácil acceso e identificación, en el exterior de las salas de máquinas, equipos autónomos y salas de compresores.
- f) No se permite que la tubería de suministro hacia la sala de máquinas atraviese una superficie de baja resistencia mecánica. Tampoco se permite la fijación de la tubería de

suministro a dicha superficie, ni que discurra sobre la zona de proyección de la posible fractura de esa superficie.

g) Toda tubería de suministro al interior de la sala de máquinas que conecta con artefactos a biogás o artefactos adaptados debe encontrarse a la vista y ser de acero inoxidable o acero carbono, siempre que se tomen las medidas de seguridad y mantenimiento adecuadas para prevenir fallas por corrosión.

**Artículo 74.-** Las presiones de operación de la fase gaseosa en áreas industriales externas a edificios o galpones industriales, no deberán ser superiores a 600 kPa, salvo en aquellos casos debidamente justificados ante la Superintendencia mediante un estudio técnico.

La presión máxima de operación de la fase gaseosa al interior de edificios o galpones industriales, deberá ser de hasta 200 kPa, salvo que un estudio técnico respalte el uso de presiones mayores por necesidad del proceso o por requerimiento de su distribución, lo que deberá ser justificado ante la Superintendencia.

**Artículo 75.-** La instalación de un artefacto a biogás o de un artefacto adaptado deberá considerar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Si la suma de las potencias nominales de los artefactos a biogás o artefactos adaptados, para la generación térmica, eléctrica y/o cogeneración, en una instalación industrial, es superior a 70 kW, éstos deben ubicarse en un recinto destinado a albergar exclusivamente dichos artefactos y elementos de su instalación, denominado para estos efectos como "sala de máquinas". A excepción de los equipos autónomos a biogás.

b) Todo artefacto a biogás o artefacto adaptado deberá contar con su correspondiente válvula de paso ubicada a la vista, accesible, de corte rápido y accionamiento manual.

**Artículo 76.-** El diseño y construcción de salas de máquinas deberá cumplir con los capítulos 5, 7 y 8 de la norma UNE 60601, "Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos", en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente, y las disposiciones que a continuación se señalan:

a) Solamente se pueden instalar en la sala de máquinas los artefactos a biogás o artefactos adaptados para la generación térmica, eléctrica y/o cogeneración.

b) No se permite la utilización de salas de máquina para otros fines distintos a su propósito, ni la realización en ellas de trabajos ajenos a los propios de la instalación industrial.

c) Las salas de máquinas deberán estar ubicadas a nivel de superficie y mantener una distancia de al menos 2 m con respecto a espacios con niveles inferiores, cámaras, alcantarillados, colectores de aguas lluvias, desagües, sumideros, pozos, subterráneos, piletas, conductos de ventilación a ras de piso o suelo.

d) El sistema de detección de gases debe considerar detección de fugas de metano en la parte superior de las salas de máquinas y fugas de ácido sulfídrico en la parte inferior de las salas de máquinas.

**Artículo 77.-** Los equipos autónomos a biogás para la generación térmica, eléctrica y/o cogeneración se deben instalar en el exterior de los edificios, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado de mantenimiento de estos u otros equipos.

Excepcionalmente se permitirá la ubicación de equipos autónomos a biogás en zonas de tránsito de personas, para lo que se deberá disponer de una franja libre alrededor del equipo de al menos 1 metro de ancho para el mantenimiento del equipo, delimitada por medio de elementos que impidan el acceso a la misma a personal no autorizado.

### TÍTULO III

## DE LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

### CAPÍTULO I

#### GENERALIDADES

**Artículo 78.-** En aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección, toda planta de biogás deberá cumplir con los requisitos que a continuación se indican:

1. Las plantas de biogás deberán ser operadas, mantenidas e inspeccionadas evitando la formación de atmósferas explosivas y controlando cualquier fuga, emanación o residuo de biogás.
2. Las plantas de biogás deberán ser operadas, mantenidas e inspeccionadas para evitar o reducir cualquier filtración o derrame de material digerido en cualquiera de sus puntos de circulación.
3. Previo a ejecutar trabajos en espacios confinados se deberá verificar la inexistencia de atmósferas explosivas, debiendo en todo caso los trabajos en dichos espacios ser realizados por dos o más personas en coordinación, de manera tal, que una de ellas se encuentre fuera del área confinada, utilizando ambos los elementos de seguridad necesarios, incluyendo un sistema de protección contra gases tóxicos acorde a los riesgos de la planta de biogás.
4. Los operadores deberán cumplir con las inspecciones periódicas, cuando correspondan, para verificar que la planta de biogás mantenga las condiciones de seguridad, de acuerdo a lo que determine la Superintendencia para estos efectos.
5. Los operadores de instalaciones medianas o grandes deberán llevar registros del biogás producido en m<sup>3</sup> por día, para calcular la potencia nominal (Pnom) de la respectiva instalación de la siguiente forma:

$$P_{nom} \text{ (kW)} = \frac{QN_{biogás} \left( \frac{Nm^3}{d} \right)}{24 \left( \frac{h}{d} \right)} \times \% \text{ Metano} \times PCIMetano \left( \frac{kWh}{Nm^3} \right)$$

Donde:

a) Las condiciones normales (N) corresponden a una temperatura de 0°C y a presión atmosférica absoluta al nivel del mar siendo 1,013 bar absolutos.

b) QN biogás: Caudal promedio mensual de biogás producido en condiciones normales (Nm<sup>3</sup>/d), y que se calcula de la siguiente forma:

$$QN \text{ biogás} \left( \frac{Nm^3}{d} \right) = \left( \frac{TN}{Tefec} \right) \times \left( \frac{Pefec}{PN} \right) \times Qefec$$

b.1) Pefec: Presión absoluta efectiva del biogás en las condiciones de la medición (en mbar).

b.2) PN: Presión absoluta del biogás en condiciones normales (1013 mbar)

b.3) TN: Temperatura en condiciones normales (273 K)

b.4) Tefec: Temperatura efectiva en condiciones de la medición (en K)

b.3) Qefec (m<sup>3</sup>/d): Caudal efectivo promedio de biogás producido en condiciones de presión y temperatura de la ubicación de la instalación.

c) % Metano: Concentración de metano (CH<sub>4</sub>) en el biogás en porcentaje volumétrico (% v/v)

d) PCI Metano: Es el poder calorífico inferior del metano, que equivale a:

$$PCI \left( \frac{kwh}{Nm^3} \right) = 9,94$$

e) Nm3: Metros cúbicos en Condiciones Normales

f)  $\frac{h}{d}$ : Horas por día.

6. Se podrán agregar aditivos al sustrato en el proceso de producción, en la medida que no se generen concentraciones de gases peligrosos y/o grandes diferencias de temperatura que pudiesen afectar la normal operación de la planta.

7. Cuando se contemple un proceso de limpieza, éste deberá ser mantenido conforme a las indicaciones de su fabricante.

8. Se prohíbe fumar al interior de la zona definida por el cerco perimetral de la planta de biogás.

9. Los operadores deberán capacitar a todo el personal que participe en la operación de la planta de biogás, en los procedimientos operacionales y de seguridad de ésta.

10. Los operadores deberán mantener en orden, limpio y libre de material combustible los alrededores de la planta de biogás hasta una distancia de 2 metros medidos desde la superficie externa de las unidades de recepción, preparación y almacenamiento de sustrato, y de producción, almacenamiento, tratamiento, transferencia y suministro de biogás.

## CAPÍTULO II

### INSTALACIONES PEQUEÑAS

**Artículo 79.-** En aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones pequeñas, se deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Capítulo I del presente Título, en lo que les sea aplicable, y con las que a continuación se indican:

1. Los operadores deberán contar con procedimientos de operación y de seguridad frente a los principales riesgos de las instalaciones pequeñas.

2. Los operadores deberán contar con un procedimiento de carga y descarga del digestor y disponer de elementos de seguridad adecuados en caso de ingresar al interior de éste.

3. Los operadores deberán instruir y capacitar a toda persona que circule habitualmente en torno a las instalaciones pequeñas, sobre el uso de extintores en caso de emergencia.

## CAPÍTULO III

### INSTALACIONES MEDIANAS

**Artículo 80.-** En aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones medianas, se deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el capítulo I del presente Título, en lo que les sea aplicable, y con las que a continuación se indican:

1. Los operadores de las instalaciones medianas deberán contar con un MS basado en el análisis de riesgos que debe considerar, según corresponda, las siguientes materias:

1.1 Procedimiento de supervisión de las instalaciones.

1.2 Procedimientos de trabajo seguro (PTS) para mantenimiento, inspección y para operaciones especiales como detenciones, puestas en marcha y paradas de emergencia.

1.3 Hoja de datos de seguridad de productos químicos (HDS) según la norma chilena NCh 2245:2015, Hoja de datos de seguridad para productos químicos - Contenido y orden de las secciones, o la disposición que la reemplace.

1.4 Instrucciones de prevención de riesgos en el manejo de biogás y subproductos.

1.5 Procedimientos de seguridad para las modificaciones e intervenciones realizadas a las instalaciones medianas.

1.6 Plan de mantenimiento e inspección de la instalación mediana incluyendo revisión y calibración cíclica de los instrumentos y equipos involucrados en la seguridad de la instalación.

1.7 Plan de emergencia.

1.8 Procedimiento para contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias.

1.9 Procedimientos de otorgamiento de autorización a terceros para realizar trabajos de construcción, mantenimiento e inspección.

1.10 Obligaciones de la gerencia, del servicio de prevención de riesgos, de los supervisores y de los trabajadores.

1.11 Detalle de las prohibiciones aplicables al personal.

1.12 Procedimientos de seguridad para efectuar el término definitivo de operaciones, el que deberá considerar, al menos, los siguientes aspectos:

a) Identificar en un plano las zonas con riesgo de explosión.

b) Las unidades y componentes de la instalación mediana deberán quedar sin conexión de suministro y salida, purgados de gases y de líquidos combustibles y sellados en todas sus conexiones.

c) La purga se deberá realizar con gas inerte, de acuerdo a lo especificado en la norma utilizada para el diseño, construcción y operación de la instalación mediana o de acuerdo a las prácticas recomendadas de la ingeniería.

d) Se deberá verificar que la concentración de gases combustibles al interior de las instalaciones desconectadas no supere el 10% de su límite inferior de inflamación.

2. El MS es aplicable al personal del operador y a toda persona que, por cualquier causa, concurra a la instalación mediana, debiendo el operador exigir el cumplimiento del mismo.

3. El MS deberá ser validado por un profesional experto en prevención de riesgos en períodos no superiores a tres años y deberá ser actualizado por el operador cada vez que se efectúe una modificación que tenga incidencia en alguna de las materias contenidas en éste.

4. Los operadores deberán dar cumplimiento al MS y verificar que el personal a su cargo esté debidamente capacitado para su aplicación. La capacitación del personal de operación deberá incluir los procedimientos de seguridad y combate contra incendios.

La capacitación debe ser realizada en forma periódica, en intervalos que no excedan los dos años.

5. Previo a que se realicen trabajos con equipos que puedan producir una fuente de ignición o calor cerca del biodigestor, sus tuberías o quemador, se deberá verificar la inexistencia de una atmósfera explosiva.

6. Durante la operación se deberá verificar la estanqueidad del biodigestor para evitar la existencia de filtraciones de fluidos explosivos o corrosivos.

7. En la operación de la instalación mediana, y específicamente durante el proceso de producción del biogás se deberá controlar que:

7.1 No se superen los niveles de llenado en los contenedores de sustrato y digestores.

7.2 No entren objetos extraños a la carga del digestor.

7.3 No se produzca retorno de biogás a través del sistema de alimentación del sustrato.

8. Las instalaciones medianas requerirán de la asesoría de un experto profesional en prevención de riesgos, en la que quede constancia de las observaciones, recomendaciones y actividades efectuadas por el experto profesional en prevención de riesgos. En ésta deberá consignarse el resultado de las actividades de prevención de riesgos y el seguimiento de las medidas adoptadas como consecuencia de dichas actividades.

9. El experto profesional en prevención de riesgos antes mencionado, deberá dejar registro de:

9.1 Vigencia de la inspección periódica correspondiente.

9.2 Deficiencias y cumplimientos observados en la instalación mediana y en la operación.

9.3 La fecha de cada inspección y su resultado, el seguimiento a las medidas de recomendación derivadas de las inspecciones anteriores, su firma y número de cédula nacional de identidad.

9.4 Capacitaciones recibidas por el personal.

10. El mantenimiento de las instalaciones medianas deberá:

10.1 Ser realizado por el operador de acuerdo a sus planes de mantenimiento.

10.2 Revisar las superficies externas de los biodigestores, almacenamiento de biogás, gasómetros y otros elementos o equipos que producen, almacenan, tratan y conducen biogás, para verificar la integridad e inexistencia de fugas.

10.3 En caso que se utilicen tuberías de acero al carbono para la transferencia del biogás o líquidos corrosivos, éstas deberán ser evaluadas para determinar daños de corrosión y establecer el cálculo de la vida útil remanente y las acciones a seguir.

10.4 Se deberá dar mantenimiento a todas las tuberías a efecto de que el color, la señalización y la identificación de las mismas permitan su visibilidad y legibilidad permanente.

11. Los equipos o sistemas que son parte de los sistemas de protección contra el fuego deben ser verificados conforme a las instrucciones del fabricante y/o prácticas recomendadas de la ingeniería y/o la norma nacional correspondiente.

12. Ocurrido un hecho o situación que pueda afectar la integridad de la instalación mediana, se deberán inspeccionar los equipos y unidades principales y sus fundaciones.

13. Las instalaciones medianas no deben contener o almacenar material combustible al interior de la zona definida por el cerco perimetral, permitiéndose sólo el ingreso del combustible que se utilice en el proceso productivo. Asimismo, deberá procurar que todas las rutas de acceso a los controles de incendio dentro de dicha instalación, se encuentren libres de obstáculos.

14. Para los equipos de protección y seguridad personal, se deberá:

14.1 Suministrar al personal los elementos necesarios para trabajar con seguridad dentro de las instalaciones medianas y las áreas de aprovechamiento energético.

14.2 En las instalaciones medianas, las personas deberán portar casco, overol y zapatos de seguridad.

## CAPÍTULO IV

### INSTALACIONES GRANDES

**Artículo 81.-** En aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones grandes, se deberá cumplir con las especificaciones indicadas en los capítulos I y III del presente Título, en lo que les sea aplicable, y adicionalmente las que a continuación se indican:

1. Los operadores de las instalaciones grandes deberán contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgo (SGSR), el que debe cumplir con lo siguiente:

1.1 Contar con un análisis de riesgo que contenga la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos de la actividad y de sus instalaciones.

1.2 La evaluación de riesgos debe considerar el árbol de eventos y sus consecuencias, que considere los valores mínimos de explosividad del biogás, radiación térmica en caso de incendio, los límites de toxicidad de ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S), y la concentración de dióxido de carbono en espacios confinados, entre otros.

1.3 La evaluación de riesgo se debe actualizar dentro de los seis meses siguientes a las modificaciones que se realicen a la instalación grande, o tan pronto se verifiquen cambios en su entorno que alteren o afecten las distancias mínimas de seguridad definidas en el proyecto, adoptando las medidas correctivas que permitan mantener las condiciones de seguridad equivalentes.

1.4 El SGSR deberá contener a lo menos los siguientes elementos:

a) Orientaciones y objetivos generales en relación con la seguridad y los riesgos, definidos formalmente por la dirección superior de la empresa en una política de seguridad y riesgos.

b) Definición de las obligaciones y responsabilidades básicas del operador y del personal, en materia de seguridad y riesgos.

c) Estructura organizacional del SGSR.

d) Procedimientos, estándares, documentos y recursos para aplicar el SGSR, que debe considerar, entre otros, las siguientes materias:

• Instrucciones para la operación segura de las instalaciones.

• Manuales de mantenimiento.

• Condiciones para la puesta en servicio, para la operación normal, para operaciones provisorias, para operaciones de emergencia y detención programada.

• Aseguramiento de la integridad mecánica y la confiabilidad del equipamiento crítico, entre otros, biodigestor, almacenamiento de biogás y tuberías.

• Naturaleza, cantidad, duración y frecuencia de las actividades.

• Recursos necesarios, humanos y materiales, para cumplir las metas u objetivos de seguridad propuestos.

• Relaciones con contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias.

e) Planes y programas de prevención y control de riesgos.

f) Programa de capacitación y entrenamiento del personal.

g) Detalle de investigación de accidentes ocurridos y las acciones correctivas emanadas de la investigación.

h) Procedimientos de revisiones y evaluación anual de la efectividad del SGSR.

i) Manual de Seguridad (MS).

2. El mantenimiento de las instalaciones grandes se deberá realizar según las metodologías de inspección basadas en riesgos y aptitud para el servicio.

## CAPÍTULO V

### INSTALACIONES DOMICILIARIAS

**Artículo 82.-** En todas aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones domiciliarias se deberán cumplir las especificaciones indicadas en el capítulo I del presente Título, en lo que les sea aplicable. Asimismo, los artefactos a biogás deberán ser operados y mantenidos conforme a las instrucciones del fabricante.

La inspección periódica de las instalaciones domiciliarias, cuando corresponda, deberá ser realizada de acuerdo a lo que establezca la Superintendencia.

## CAPÍTULO VI

### INSTALACIONES DE QUEMA DE BIOGÁS

**Artículo 83.-** En todas aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones de quema de biogás, se deberán cumplir las especificaciones indicadas para las instalaciones medianas o grandes en los capítulos III o IV del presente Título, según corresponda al tipo de instalación, y en lo que les sea aplicable.

## CAPÍTULO VII

### INSTALACIONES INDUSTRIALES

**Artículo 84.-** En todas aquellas materias relativas a la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones industriales, se deberán cumplir las especificaciones indicadas para las instalaciones pequeñas, medianas o grandes en los capítulos II, III o IV del presente Título, según corresponda al tipo de instalación, y en lo que les sea aplicable.

## TÍTULO IV

### NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRAS E INSCRIPCIÓN ANTE LA SUPERINTENDENCIA

**Artículo 85.-** Previo al inicio de las obras de construcción de las instalaciones medianas y grandes, el propietario deberá comunicar este hecho a la Superintendencia.

**Artículo 86.-** Toda planta de biogás nueva, previo a su puesta en servicio, deberá contar con la certificación señalada en el artículo 6º del presente reglamento y ser inscrita por su propietario ante la Superintendencia. Asimismo, las instalaciones grandes deberán contar con la certificación señalada en el artículo 43 del presente reglamento.

**Artículo 87.-** Todas las modificaciones que experimenten las plantas de biogás deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el presente reglamento y ser inscritas por el propietario u operador, según corresponda, ante la Superintendencia.

Se entenderá como modificación de una planta de biogás lo siguiente:

1 Cualquier aumento de potencia nominal que signifique un cambio de clasificación de la instalación de producción y suministro de biogás.

2 Traslado de biodigestor, gasómetro, sala de máquinas o estructuras principales a una ubicación distinta a la original.

3 Cambio de trazado de la tubería cuya sumatoria de tramos sea igual o superior a un 30% de la longitud del trazado original declarado.

4 Incorporación de gasómetros, quemadores u otro artefacto a biogás o artefacto adaptado no declarados originalmente.

5 Cambio en el uso del biogás declarado.

6 En el caso de instalaciones domiciliarias, se considerarán como modificaciones aquellas intervenciones indicadas en el artículo 65 del presente reglamento.

## TÍTULO V

### REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

**Artículo 88.-** Los operadores de las instalaciones medianas y grandes, deberán mantener un registro de la calidad del biogás producido, de, a lo menos, una muestra trimestral, en la tubería, previo a su uso o consumo, el que deberá contener la siguiente información:

1. Concentración de CH<sub>4</sub> en % V/V, de acuerdo al ensayo estipulado en la norma ASTM D 1945, Standard Test Method for Analysis of Natural Gas by Gas Chromatography, u otra norma técnica reconocida internacionalmente, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente.

2. Concentración de CO<sub>2</sub> en % V/V, de acuerdo al ensayo estipulado en la norma ASTM D 1945, Standard Test Method for Analysis of Natural Gas by Gas Chromatography, u otra norma técnica reconocida internacionalmente, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente.

3. Concentración de H<sub>2</sub>S en ppm, de acuerdo a la norma ISO 19739:2004, Natural gas - Determination of sulfur compounds using gas chromatography, o ASTM D 4810, Standard Test Method for Hydrogen Sulfide in Natural Gas Using Length-of-Stain Detector Tubes, u otra norma técnica reconocida internacionalmente, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente.

4. Concentración de H<sub>2</sub>O en mg/m<sup>3</sup>, según norma ASTM D 1142, Standard Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels by Measurement of Dew-Point Temperature, o ASTM D 5454, Standard Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels Using Electronic Moisture Analyzers, u otra norma técnica reconocida internacionalmente, en tanto no haya una Norma Chilena Oficial vigente.

En el caso de monitoreo en línea de los parámetros antes indicados, se podrá utilizar un analizador de biogás en línea con precisión +/-1% o un cromatógrafo.

**Artículo 89.-** Los operadores de las instalaciones medianas y grandes deberán contar con el procedimiento de control para verificar que las especificaciones del biogás se mantengan dentro de los parámetros de diseño de la instalación y de los equipos.

**Artículo 90.-** Los operadores de las instalaciones medianas y grandes deberán mantener un registro de la producción mensual de biogás.

## TÍTULO VI

### TÉRMINO DEFINITIVO DE OPERACIONES DE PLANTAS DE BIOGÁS

**Artículo 91.-** En caso de término definitivo de operaciones de una planta de biogás, el propietario u operador de la misma deberá enviar, antes de dicho término, un informe a la Superintendencia señalando lo siguiente:

1. Identificación de la planta de biogás.

2. Fecha de término de operaciones.

3. Procedimiento de cierre empleado, que debe estar incluido en el MS en el caso de instalaciones medianas y grandes.

**Artículo 92.-** El propietario u operador, según corresponda, deberá adoptar las medidas de seguridad necesarias a fin de evitar situaciones de riesgo posteriores, debiéndose inhabilitar la planta de biogás y sellar todas las conexiones de suministro o accesos de sustrato, realizar la purga total de biogás de la planta a objeto de evitar mezclas explosivas e inertizar y posteriormente eliminar todo material que pueda producir biogás.

## TÍTULO VII

### COMUNICACIONES E INFORMES DE ACCIDENTES E INCIDENTES

**Artículo 93.-** Los operadores de toda planta de biogás deberán comunicar los siguientes hechos:

1. Explosión.
2. Inflamación de gas.
3. Fuga, atentado o incendio que afecte el normal desarrollo de la actividad.
4. Hecho derivado del manejo de biogás, que origine la muerte de una o más personas o impida a las personas afectadas desarrollar las actividades que normalmente realizan, más allá del día del accidente.
5. Movimiento inesperado o solicitud anormal por causas naturales, tales como sismos, derrumbes o inundaciones que perjudique la integridad estructural u operacional de la planta de biogás.
6. Cualquier rotura u otro defecto de material que perjudique la integridad estructural u operacional o fuga de biogás de una planta de biogás.
7. Cualquier otro evento que, por su característica y naturaleza, sea de similar gravedad a los ya mencionados.

**Artículo 94.-** La comunicación a que se refiere el artículo anterior deberá ser remitida a la Superintendencia dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del hecho o de su detección.

En ella se deberá consignar la siguiente información:

1. Identificación de la planta de biogás y antecedentes del propietario u operador.
2. Información del accidente o incidente: descripción de los hechos, fecha, hora, lugar, personas afectadas y volumen involucrado, efectos del siniestro, duración, estimación de la detención de la operación, participación de terceros, entre otros.
3. Identificación de organismos relacionados en el control del accidente o incidente: Centro asistencial u hospitalario, Carabineros de Chile, Compañía del Cuerpo de Bomberos de Chile, entre otros.
4. Medidas de emergencia adoptadas.

**Artículo 95.-** Los operadores de las instalaciones medianas y grandes deberán entregar a la Superintendencia, dentro de los 30 días siguientes a la ocurrencia de alguno de los hechos señalados en el artículo 93 del presente reglamento, un informe que contenga:

1. Causas del accidente, tanto directas como indirectas.
2. Accidentes o incidentes ocurridos con antelación en la instalación siniestrada.
3. Registros de inspección y/o mantenimiento de la instalación afectada.
4. Informes técnicos que avalen las causas identificadas del accidente.
5. Consecuencias finales del accidente, avaladas por informes técnicos.

6. Acciones implementadas para evitar la ocurrencia de hechos de similar naturaleza.
7. Acciones correctivas definitivas, incluyendo el plan o actividades previstas para su implementación y seguimiento.

## TÍTULO VIII

### FISCALIZACIÓN Y SANCIONES

**Artículo 96.-** La Superintendencia será el organismo encargado de fiscalizar y supervisar el cumplimiento del presente reglamento.

**Artículo 97.-** Toda infracción a las disposiciones del presente reglamento será sancionada por la Superintendencia de conformidad a lo dispuesto en la ley N° 18.410.”.

**Artículo segundo:** Modifícase el decreto supremo N° 191, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba reglamento de instaladores de gas, en los términos que se indican a continuación:

a) Incorpórase, en el artículo 3°, el siguiente numeral 4, nuevo:

“4.- Instalaciones de Gas tipo 4.- Corresponden a las instalaciones donde se desarrollan, indistintamente, las actividades de recepción, preparación y almacenamiento de sustrato, producción, almacenamiento, tratamiento, transferencia, suministro y uso o consumo de biogás.”.

b) Modifícase, el artículo 4°, en los siguientes términos:

i. Incorpórase, a continuación del numeral 1.3, el siguiente numeral 1.4, nuevo:

“1.4 Licencia Clase 4.- Los poseedores de estas licencias podrán diseñar, proyectar, ejecutar y/o mantener las instalaciones de gas tipo 4.”.

ii. Incorpórase, a continuación en el numeral 2.3, el siguiente numeral 2.4, nuevo:

“2.4 Licencia Clase 4.-

a) Poseer el título de ingeniero civil o ingeniero de ejecución, conforme a lo indicado en el punto 2.1;

b) Certificado de aprobación de curso relacionado con el diseño y construcción de instalaciones de biogás con un mínimo de 27 horas cronológicas, impartido por una universidad, instituto profesional, centro de formación técnica, empresa de ingeniería u otro organismo o entidad que en su giro se encuentre la capacitación técnica, o bien, un certificado de experiencia laboral en materias de diseño y construcción u operación de instalaciones de biogás, emitido por empresas relacionadas con el diseño y construcción u operación de instalaciones de biogás, que respalden su experiencia de al menos un año en dichas materias; y

c) Haber aprobado un examen de competencia ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles en materias de diseño y construcción u operación de instalaciones de biogás, de acuerdo al procedimiento técnico de competencias y de control que defina la Superintendencia. Este organismo podrá suscribir, de conformidad a la ley, un convenio en virtud del que una persona jurídica, de derecho público o privado, tomará el mencionado examen.”.

c) Incorpórase, en el artículo 7°, el siguiente inciso cuarto, nuevo:

“Los postulantes a obtener la licencia clase 4, deberán asimismo acompañar uno de los certificados indicados en la letra b) del punto 2.4 del artículo 4°.”.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

**Artículo primero transitorio:** El reglamento aprobado en el artículo primero del presente decreto supremo, entrará en vigencia a los 180 días corridos contados desde su publicación en el Diario Oficial.

**Artículo segundo transitorio:** Los requisitos de diseño y construcción establecidos en el reglamento aprobado en el artículo primero del presente decreto supremo, no les serán exigibles a las plantas de biogás existentes a la fecha de su entrada en vigencia. Se entenderán como existentes aquellas plantas de biogás que se encuentren inscritas en el registro señalado en el artículo segundo del decreto con fuerza de ley N° 1, de 1978, del Ministerio de Minería, o que hayan obtenido el correspondiente permiso de edificación, conforme a lo dispuesto en el decreto con fuerza de ley N° 458, de 1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba la nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, y en el decreto supremo N° 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija el nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Sin perjuicio de lo señalado precedentemente, se regirán por las disposiciones del reglamento las actividades de operación, mantenimiento, inspección y término definitivo de operaciones de toda planta de biogás existente a la fecha de su entrada en vigencia. Asimismo, las modificaciones que se realicen a toda planta de biogás con posterioridad a la entrada en vigencia del reglamento, deberán regirse por el mismo.

**Artículo tercero transitorio:** Las obligaciones contenidas en el artículo 43 del reglamento aprobado en el artículo primero del presente decreto supremo, serán exigibles sesenta días corridos después de autorizado el primer organismo de certificación a que dicha disposición se refiere, debiendo publicarse el respectivo acto administrativo en el Diario Oficial.

Anótese, tómese razón y publíquese.- MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- Máximo Pacheco M., Ministro de Energía.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda Atte. a Ud., Hernán Moya Bruzzone, Jefe División Jurídica, Subsecretaría de Energía.

