



**UNIVERSIDAD DON BOSCO
VICERRECTORÍA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES, OBRAS O
PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA DE
PRODUCCIONES AGROPECUARIAS EN SISTEMA DE DIGESTIÓN
ANAERÓBICO**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**ASESOR
CARLOS ALBERTO NÁJERA PÉREZ, MBA**

**PRESENTADO POR
JOSÉ SALVADOR VEGA PRADO LEIVA**

**ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.
SEPTIEMBRE, 2015**

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de graduación tiene por objetivo dar una propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico. El proceso de categorización de las actividades, obras o proyectos es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador y por otro lado la promoción de nueva inversión en nueva generación de calor y/o electricidad a partir de fuentes renovables que es uno de los objetivos de la Política Energética Nacional es responsabilidad del Consejo Nacional de Energía.

La vinculación entre la promoción de nuevos proyectos de generación de calor y/o electricidad y el aseguramiento de un desarrollo de las inversiones con el menor impacto ambiental debe de ir a la par, razón para que los criterios de Categorización incorporen las diferentes tecnologías que pueden ser utilizadas para la generación de calor y/o electricidad aprovechando recursos renovables.

En el año 2012 el Ministerio de Economía publicó el Decreto No. 80 orientado a la reforma de la Ley General de Electricidad, y el Decreto No. 81 orientado a la reforma del Reglamento Aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica. Asimismo en el año 2013 el Ministerio de Economía publicó el Decreto No. 15 orientado a la reforma del Reglamento de la Ley General de Electricidad. Estos Decretos, abordan en puntos específicos, modificaciones que permitan promover la generación de electricidad con fuentes no convencionales como lo es la biomasa.

En relación a lo anterior, El Salvador realizó en el 2014 un proceso de licitación abierto para la instalación de nuevas unidades de generación de electricidad de energía renovable no convencional. Esta licitación tuvo un alcance para adjudicar 15 MW de Potencia a instalar de Generación Distribuida Renovable y su Energía Asociada por un plazo de quince (15) años de los cuales 4 MW estuvieron destinados para el aprovechamiento de biogás.

Teniendo en consideración los lineamientos de la Ley del Medio Ambiente y los esfuerzos que se realizan a nivel de país en diversificar la matriz energética, surge el interés de realizar y presentar la propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico para poder orientar a los titulares de nuevos desarrollos de este tipo de proyectos de la documentación ambiental que debe de presentar para la obtención del permiso ambiental, tanto para la construcción como para la operación y cierre de la actividad, obra o proyecto.

La Categorización se realiza a partir del nivel de impacto ambiental de la actividad, obra o proyecto siendo la clasificación categoría A (impacto ambiental potencial bajo), categoría B1 (impacto ambiental leve) o categoría B2 (impacto ambiental moderado o alto).

La presente “Propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico” realizó la Categorización de las actividades, obras o proyectos que utilizarán biomasa para la producción de calor y/o electricidad en instalaciones agropecuarias ya existentes, para este fin, se utilizó de referencia la Categorización ya realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para las actividades, obras o proyectos agropecuarios con el interés de que exista una vinculación entre el tamaño de la instalación (con el cual se realizó la clasificación en cada una de las categorías) y el potencial de generación de biogás de acuerdo al número de animales en la instalación.

La “Propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico” incluye la siguiente clasificación, basada en el potencial de generación de biogás por día, ya que hay otros factores adicionales que incluye dicha clasificación:

- Categoría A: Actividades, obras o proyectos con capacidad de generación de biogás menor o igual a 4 m³.
- Categoría B1: Actividades, obras o proyectos con capacidad de generación mayor a de biogás menor o igual a 4 m³ de biogás y menor o igual a 14 m³.
- Categoría B2: Actividades, obras o proyectos con capacidad de generación de biogás mayor a 14 m³.

A modo de conclusión es indispensable que las diferentes entidades rectoras del país, cada una en su competencia específica, trabaje en los diferentes instrumentos y herramientas para asegurar que las nuevas instalaciones que aprovecharán los recursos renovables para la generación de calor y/o electricidad sean sostenibles y permitan generar los beneficios que se esperan como lo son reducir los impactos ambientales y precios más asequibles de la electricidad.

Dentro de las acciones adicionales a corto plazo que es necesario implementar está el establecimiento de Reglamentos Técnicos enfocados a la tecnología que será utilizada para aprovechar los diferentes recursos renovables que permita establecer estándares mínimos de calidad y de eficiencia así como la acreditación y certificación de especialistas en instalación y mantenimiento de este tipo de infraestructura, acciones que abonarán a la sostenibilidad de los proyectos.

CONTENIDO

SIGLAS	I
GLOSARIO	II
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS, ALCANCE Y LIMITACIONES	3
2.1 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	3
2.1.1 <i>General</i>	3
2.1.2 <i>Específicos</i>	3
2.2 ALCANCE Y LÍMITES	3
2.2.1 <i>Alcance</i>	3
2.2.2 <i>Límites</i>	4
3 ANTECEDENTES	5
3.1 POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL 2010 - 2024	5
3.2 MATRIZ ENERGÉTICA DE EL SALVADOR	6
3.3 PROCESOS DE PROMOCIÓN DE INVERSIÓN EN NUEVA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD RENOVABLE NO CONVENCIONAL	7
3.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL APLICABLE A PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE	10
4 CRITERIOS PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS ..	15
4.1 GRUPO A. ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL BAJO, QUE NO REQUIEREN LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	15
4.2 GRUPO B. ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL LEVE, MODERADO O ALTO: REQUIEREN PRESENTAR DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	15
4.2.1 <i>Categoría 1: Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve: No requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental</i>	16
4.2.2 <i>Categoría 2: Actividades, obras o proyectos con potencial impacto ambiental moderado o alto: Requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental</i>	17
5 PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA DE PRODUCCIONES AGROPECUARIAS EN SISTEMA DE DIGESTIÓN ANAERÓBICO	19
5.1 GRUPO A: ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON BAJO POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL. NO REQUIEREN PRESENTAR DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.....	19
5.2 GRUPO B: ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON LEVE, MODERADO O ALTO POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL: REQUIEREN PRESENTARA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.....	20
5.2.1 <i>Categoría 1: Actividades, obras o proyectos con leve potencial de impacto ambiental. No requieren elaborar estudio de impacto ambiental</i>	20
5.2.2 <i>Categoría 2: Actividades, obras o proyectos con leve potencial de impacto ambiental. Requieren elaborar estudio de impacto ambiental</i>	21
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
7 BIBLIOGRAFÍA	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Capacidad instalada (MW) en El Salvador de 2008 a 2013	6
Tabla 2. Generación de electricidad (GWh) en El Salvador de 2008 a 2013	6
Tabla 3. Criterios para categorizar el Grupo A.....	15
Tabla 4. Criterios para categorizar la Categoría 1 del Grupo B.....	16
Tabla 5. Criterios para categorizar la Categoría 2 del Grupo B.....	17
Tabla 6. Propuesta Grupo A: Actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico	20
Tabla 7. Propuesta Grupo B: Actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la categorización.....	12
--	----

SIGLAS

CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CNE:	Consejo Nacional de Energía
ER:	Energía Renovable
ERNC:	Energía Renovable No Convencional
GDR:	Generación Distribuida Renovable
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
MARN:	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UT:	Unidad de Transacciones
SIGET:	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones

GLOSARIO

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Biomasa: El término biomasa abarca toda la materia orgánica de origen vegetal o animal, incluidos los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Por tanto, la energía de la biomasa se puede obtener de multitud de materiales: cultivos que se transforman posteriormente en energía (cultivos energéticos), residuos de diferente tipo (forestales, agrícolas, ganaderos, lodos de depuración de aguas residuales, emisiones de gas de vertederos controlados o biogás, etc.), la transformación química o biológica de determinadas especies vegetales o de los aceites domésticos usados para convertirlos en biocombustibles (metanol y etanol) y emplearlos como sustitutos o complementos del gasóleo y de la gasolina.

Capacidad instalada: Potencia nominal o de placa de una unidad generadora, o bien se puede referir a una central, un sistema local o un sistema interconectado.

Capacidad: Medida de la aptitud de un generador, línea de transmisión, banco de transformación, de baterías, o capacitores para generar, transmitir o transformar la potencia eléctrica en un circuito; generalmente se expresa en MW o kW, y puede referirse a un solo elemento, a una central, a un sistema local o bien un sistema interconectado.

Central generadora: Lugar y conjunto de instalaciones utilizadas para la producción de energía eléctrica. Dependiendo del medio utilizado para producir dicha energía, recibe el nombre correspondiente.

Cogeneración: Es la energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria o ambas, o cuando la energía térmica no aprovechada en los procesos se utilice para la producción directa o indirecta de energía eléctrica, o cuando se utilicen combustibles producidos en sus procesos para la generación directa o indirecta de energía eléctrica.

Combustible fósil: Sustancias combustibles procedentes de residuos vegetales o animales almacenados en periodos de tiempo muy grandes. Son el petróleo, gas natural, carbón, esquistos bituminosos, pizarras y arenas asfálticas.

Consumo de energía: Potencia eléctrica utilizada por toda o por una parte de una instalación de utilización durante un período determinado de tiempo.

Consumo energético: Gasto total de energía en un proceso determinado.

Demanda eléctrica: Requerimiento instantáneo a un sistema eléctrico de potencia, normalmente expresado en megawatts (MW) o kilowatts (kW).

Efecto invernadero: El que producen unos materiales y sustancias que tienen distinto comportamiento transmisor en función de la longitud de onda de la radiación. Dejan pasar una parte importante de la radiación de onda corta (solar, por ejemplo) y reflejan la radiación de onda larga que emiten los cuerpos a temperaturas próximas a la del ambiente.

Energía: La energía es la capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. //Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo. La energía eléctrica se mide en kilowatt-hora (kWh).

Energía renovable: Son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. El sol está en el origen de todas ellas porque su calor provoca en la Tierra las diferencias de presión que dan origen a los vientos, fuente de la energía eólica. El sol ordena el ciclo del agua, causa la evaporación que provoca la formación de nubes y, por tanto, las lluvias. También del sol procede la energía hidráulica. Las plantas se sirven del sol para realizar la fotosíntesis, vivir y crecer. Toda esa materia vegetal es la biomasa. Por último, el sol se aprovecha directamente en las energías solares, tanto la térmica como la fotovoltaica.

Energía térmica: Es la energía que se obtiene del poder calorífico de la combustión de diferentes combustibles la cual convierte agua en vapor que se conduce a una turbina acoplada a un generador que produce energía eléctrica. Estas unidades emplean como combustible el gas, carbón, combustóleo, diesel y bagazo de caña.

Energía: La energía es la capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. //Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo. La energía eléctrica se mide en kilowatt-hora (kWh).

Fuentes alternas de energía: Otras fuentes de energía en su forma natural, tales como la eólica, solar, biomasa y mareomotriz.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, resultante total o parcialmente de los aspectos ambientales de una organización.

Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Potencia eléctrica: Tasa de producción, transmisión o utilización de energía eléctrica, generalmente expresada en Watts.

Potencia instalada: Suma de potencias nominales de máquinas de la misma clase (generadores, transformadores, convertidores, motores) en una instalación eléctrica.

Potencia: Es el trabajo o transferencia de energía realizada en la unidad de tiempo. Se mide en Watt (W).

1 INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Energía (CNE) de El Salvador es el ente rector de la política energética del país, razón por la cual elaboró la Política Energética Nacional 2010-2024 la cual tiene entre sus objetivos generales reducir la dependencia del petróleo y fomentar las fuentes de energía renovable. La promoción de nuevas instalaciones de generación de electricidad debe de realizarse de una manera viable y factible desde diferentes áreas y aspectos como es un desarrollo sostenible ambientalmente.

En el aspecto ambiental, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador ha trabajado desde el 2007 a la fecha en la elaboración y actualización de la Categorización de actividades, obras o proyectos. Dicha Categorización se fundamenta en el artículo 22 de la Ley de Medio Ambiente la cual expresa en su parte final "... El Ministerio categorizará la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a su envergadura y a la naturaleza de impacto potencial"; eso a su vez se basa en el artículo 21 de la misma Ley que indica "Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos..." para lo cual presenta un listado.

Combinando la promoción para desarrollar e instalar nuevas unidades de generación de calor y/o electricidad a partir de fuentes de energía renovable no convencional con el desarrollo de estas actividades, obras o proyectos de una manera sostenible con el medio ambiente, se hace imprescindible que dentro de la Categorización realizada por el MARN se incluyan las diferentes tecnologías de aprovechamiento de recursos naturales para la generación de calor y/o electricidad, para asegurar de esta manera que al momento de la construcción, operación y cierre éstas incluyen acciones que permitan eliminar, reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales que potencialmente se podrían generar.

El presente documento realiza una Propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico en el cual se establecen los criterios que permiten catalogar a las actividades, obras o proyectos realizados bajo categoría A (impacto ambiental potencial bajo), categoría B1 (impacto ambiental leve) o categoría B2 (impacto ambiental moderado o alto).

El capítulo dos presenta el objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo de graduación así como el alcance y las limitaciones que están siendo consideradas para realizar la "Propuesta de categorización de actividades, obras o

proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico”.

En el capítulo tercero se mencionan algunos antecedentes relacionados como es la Política Energética Nacional, la matriz energética de El Salvador, procesos de promoción de inversión en nueva generación de electricidad renovable que El Salvador ha realizado y el marco legal ambiental aplicable.

El capítulo cuatro hace referencia a la Categorización de actividades, obras o proyectos que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha realizado y para lo cual en el 2014 realizó un solo documento el cual incluye los diferentes decretos ejecutivos que han ido incorporando y/o modificando la Categorización. En este apartado se mencionan los lineamientos para realizar la Categorización en las diferentes Categorías que el MARN ha establecido.

En el capítulo quinto se presenta la “Propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico” la cual cataloga, de acuerdo a diferentes aspectos, si la actividad, obra o proyecto corresponde a una categoría A (impacto ambiental potencial bajo), categoría B1 (impacto ambiental leve) o categoría B2 (impacto ambiental moderado o alto).

El capítulo sexto presenta conclusiones y recomendaciones enfocadas a los tomadores de decisión para asegurar que las nuevas actividades, obras o proyectos de generación de calor y/o electricidad a partir de fuentes no convencionales logren obtener los resultados planteados.

2 OBJETIVOS, ALCANCE Y LIMITACIONES

El presente capítulo presenta el objetivo general y los objetivos específicos así como el alcance y las limitaciones de la “Propuesta de categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico”.

2.1 Objetivo general y específicos

2.1.1 General

Proponer la categorización para las actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico para la obtención del permiso ambiental.

2.1.2 Específicos

- Definir los criterios para categorizar a las actividades, obras o proyectos como Categoría A los cuales no requieren presentar documentación ambiental.
- Definir los criterios para categorizar a las actividades, obras o proyectos como Categoría B1 los cuales no requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental.
- Definir los criterios para categorizar a las actividades, obras o proyectos como Categoría B2 los cuales requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental.

2.2 ALCANCE Y LÍMITES

2.2.1 Alcance

El alcance del presente trabajo de graduación es la propuesta de la Categorización para las actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico.

La propuesta será basada en revisión bibliografía relacionada a los impactos ambientales potenciales por el aprovechamiento de biomasa como fuente para la generación de electricidad y a la Categorización de actividades, obras o proyectos del sector agropecuario ya realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ya que se parte de la base que debe de haber una vinculación entre las actividades, obras o proyectos agropecuarios categorizados como Categoría A, Categoría B1 o Categoría B2 y las actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa

de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico que serán instalados dentro de estas mismas explotaciones agropecuarias.

2.2.2 Límites

- El proyecto no incluye la medición de impactos ambientales puntuales en actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico ya en operación.
- La propuesta de Categorización de las actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico resultará de un proceso de revisión bibliográfica y estará vinculada con la existente Categorización de actividades, obras o proyectos agropecuarios.

3 ANTECEDENTES

3.1 Política Energética Nacional 2010 - 2024

El Decreto¹ No. 404 establece la Ley de Creación del Consejo Nacional de Energía siendo la finalidad de éste la descrita en el artículo 2 “El Consejo, tendrá por finalidad el establecimiento de la política y estrategia que promueva el desarrollo eficiente del sector energético”.

En cumplimiento al artículo 2 citado, el Consejo Nacional de Energía (CNE) crea la Política Energética Nacional 2010-2024 la cual tiene como objetivos generales los siguientes:

- Garantizar un abastecimiento de energía oportuno, continuo, de calidad, generalizado y a precios razonables a toda la población.
- Recuperar el papel del Estado en el desarrollo del sector energético, fortaleciendo el marco institucional y legal que promueva, oriente y regule el desarrollo del mismo, superando los vacíos y debilidades existentes que impiden la protección legal de las personas usuarias de estos servicios.
- Reducir la dependencia energética del petróleo y sus productos derivados, fomentando las fuentes de energía renovables, la cultura de uso racional de la energía y la innovación tecnológica.
- Minimizar los impactos ambientales y sociales de los proyectos energéticos, así como aquellos que propician el cambio climático.

La Política Energética Nacional también incluye líneas estratégicas, la cuales de acuerdo al CNE dan soluciones a los desafíos que han sido planteados dentro de la misma Política. Las líneas estratégicas son:

1. Diversificación de la matriz energética y fomento a las fuentes renovables de energía
2. Fortalecimiento de la institucionalidad del sector energético y protección al usuario
3. Promoción de una cultura de eficiencia y ahorro energético
4. Ampliación de cobertura y tarifas sociales preferentes
5. Innovación y desarrollo tecnológico
6. Integración energética regional

Centrándose en la línea estratégica “1. Diversificación de la matriz energética y fomento a las fuentes renovables de energía” la cual tiene como objetivo “Impulsar la diversificación de la matriz energética nacional, promoviendo e incentivando el uso de Fuentes de Energía Renovables y la incorporación de nuevos combustibles

¹ Publicado en el Diario Oficial No. 181, Tomo No. 377 de fecha 01 de octubre de 2007

en los subsectores de electricidad e hidrocarburos, reduciendo progresivamente la dependencia del petróleo y sus derivados” queda evidenciado que El Salvador tiene un rumbo claro definido, a través de la Política Energética Nacional, respecto a la promoción de nuevas fuentes de generación de electricidad de tipo renovables no convencionales.

3.2 Matriz energética de El Salvador

Como información disponible respecto a la potencia instalada (MW) y la generación de electricidad (GWh) en El Salvador se utilizará de referencia las “Estadísticas de Producción del Subsector Eléctrico” que la Sede Subregional en México de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) publica en septiembre de cada año, para este caso particular la información publicada y disponible abarca hasta diciembre de 2013.

La siguiente tabla presenta la información a mayor detalle de la capacidad instalada (expresada en MW) para cada tipo de generación durante el periodo de 2008 – 2013.

Tabla 1. Capacidad instalada (MW) en El Salvador de 2008 a 2013

	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hidro	MW	485.7	485.7	486.5	486.5	486.8	486.8
Geo	MW	204.4	204.4	204.4	204.4	204.4	204.4
Cogeneración	MW	109.0	109.0	99.0	115.0	110.0	110.0
Biogás	MW	-	-	-	6.4	6.4	6.4
Térmica	MW	642.2	691.2	691.2	691.2	684.5	755.0
Total	MW	1,441.3	1,490.3	1,481.1	1,503.5	1,492.1	1,562.6

Fuente: CEPAL 2014

Como se observa de la tabla anterior, para el año 2013 la matriz energética de El Salvador respecto a capacidad instalada era de un 51.7% renovable. La siguiente tabla presenta la generación de electricidad para el mismo periodo de tiempo (2008 a 2013).

Tabla 2. Generación de electricidad (GWh) en El Salvador de 2008 a 2013

	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hidro	GWh	2,093.6	1,560.8	2,145.4	2,080.3	1,909.6	1,848.4
Geo	GWh	1,420.9	1,420.9	1,427.5	1,430.0	1,420.4	1,442.3
Cogeneración	GWh	237.9	232.0	282.7	283.3	207.6	229.5
Biogás	GWh	-	-	-	19.5	23.1	20.0
Térmica	GWh	2,163.8	2,449.4	2,022.0	2,178.3	2,427.6	2,355.3
Total	GWh	5,916.2	5,663.1	5,877.6	5,991.4	5,988.3	5,895.5

Fuente: CEPAL 2014

La energía renovable para el 2013 aportó el 60% de la energía generada, siendo en su mayoría los aportes por hidroeléctrica (31% del total de la generación) y geotérmica (24% del total de la generación). La información de generación de energía presentada en la tabla anterior permite identificar que el país aún tiene una alta dependencia de la generación térmica a partir de derivados del petróleo.

Con la información anterior y siguiendo el lineamiento de diversificación de la matriz energética de la Política Energética Nacional se visualiza que El Salvador aún tiene un alto potencial de promover inversiones en nueva capacidad instalada y generación de electricidad a partir de recursos renovables no convencionales, como lo es la solar, eólica y biomasa.

3.3 Procesos de promoción de inversión en nueva generación de electricidad renovable no convencional

A continuación se hace referencia al Decreto No. 80 del 26 de abril de 2012, Decreto No. 81 del 26 de abril de 2012 y al Decreto No. 18 del 28 de enero de 2013 publicados en el respectivo Diario Oficial bajo Órgano Ejecutivo por el Ministerio de Economía y que se enfocan en reformas al Reglamento de la Ley General de Electricidad de El Salvador y Reformas al Reglamento Aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica como mecanismos para incentivar la generación de electricidad con fuentes de energía renovable no convencional.

En el Diario Oficial No. 76, Tomo No. 395 con fecha de 26 de abril de 2012, se publicó el Decreto No. 80.- Reformas al Reglamento de la Ley General de Electricidad (RLGE) el cual dentro de su Artículo 1 se indica la sustitución del artículo 67 del RLGE indica entre otros puntos:

“... Las centrales de generación de fuentes renovable de energía no convencional, tales como biomasa, eólica, solar y otras, tienen prioridad de despacho, para cuyos efectos se les considerará con costo variable de operación igual a cero, salvo las excepciones que para su efecto se establezcan en el Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista basado en Costos de Producción...”.

Asimismo, en el mismo Diario Oficial No. 76, Tomo No. 395 con fecha de 26 de abril de 2012, se publicó el Decreto No. 81.- Reformas al Reglamento Aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica el cual dentro de su

Artículo 1 sustituye al artículo 21 de dicho Reglamento siendo parte del nuevo texto:

“... En el caso que un generador de fuente renovable de hasta 20 MW utilice la red de un distribuidor para vender energía en cualquier punto de la red de bajo voltaje a nivel nacional, no pagará los cargos por el uso de la red de distribución, ni las pérdidas de energía asociadas”.

En el Diario Oficial No. 18, Tomo No. 398 de fecha 28 de enero de 2013 se publicó el Decreto No. 15.- Reformas al Reglamento de la Ley General de Electricidad el cual indica en su Artículo 1 la sustitución del Artículo 86-B indicando entre otros puntos

“...En el caso de las licitaciones destinadas a generación de fuentes renovables no convencionales en condiciones de participar en el Mercado Mayorista de Electricidad, se podrán suscribir contratos de suministro no estandarizados, sin compromiso de potencia firme. El suministro a contratar por el distribuidor, se basará en una potencia comprometida a instalar o instalada y una energía ofertada anual por cada proyecto...”.

“...En las licitaciones destinadas a fuentes de energía renovable, sin compromiso de capacidad firme y con generación conectada a la red de una distribuidora, con una capacidad instalada de hasta un máximo de 20 MW y que no participen en el Mercado Mayorista de Electricidad, el suministro a contratar por el distribuidor se basará en una potencia comprometida a instalar o instalada y una energía ofertada anual por cada proyecto, incluyendo procedimientos de auto-despacho administrados por el distribuidor y el generador...”.

“...En los procesos de licitación destinados a generación con fuentes de energía renovable, sin compromiso de capacidad firme, conectada a la red de una distribuidora, se reservará un bloque de demanda de energía y potencia asociada para ser adjudicado luego de concluida la licitación del distribuidor, el cual será destinado a usuarios auto-productores de fuente renovable en red de distribución, que tengan excedentes de energía respecto a su propia demanda y podrán acceder a iguales condiciones de precios a las surgidas de dicha licitación, que deberá ser tratado como un contrato adjudicado en licitación a los fines de su traslado a tarifa de los usuarios finales, de acuerdo a los requisitos técnicos y normativos establecidos en la Ley General de Electricidad, en el presente Reglamento, así como con los que sean establecidos mediante acuerdos de la SIGET...”.

Durante el año 2013 en El Salvador se realizaron dos procesos de licitación específicos para energía renovable no convencional. El primero enfocando a generación distribuida renovable (GDR) con una potencia de 15 MW enfocado en la promoción de tecnología de pequeña central hidroeléctrica, solar fotovoltaica y biogás. El segundo proceso fue enfocado a proyectos de mayor escala con una potencia de 100 MW enfocado a tecnología eólica y solar fotovoltaica.

Ambos procesos fueron exitosos a nivel de país, fomentando una generación menos contaminante promoviendo la inclusión de tecnología renovable no convencional a la matriz energética actual.

Licitación No. CAESS-CLP-RNV-001-2013

En el marco del Acuerdo N° 120-E-2013 de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), se realizó la licitación para la adjudicación de 15 MW de Potencia a instalar de Generación Distribuida Renovable y su Energía Asociada por un plazo de quince (15) años.

De acuerdo a las bases de licitación publicadas, “la asignación de la Potencia Requerida se distribuyó en los siguientes Bloques de Potencia a instalar y Energía Asociada:

- a) Tecnología de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas: 4.0 MW
- b) Tecnología Solar Fotovoltaica: 6.0 MW
- c) Tecnología Biogás: 4.0 MW

Adicionalmente, se reserva un Bloque de Potencia a instalar de 1.0 MW para ser adjudicado luego de finalizado el Proceso de Libre Concurrencia a Usuarios Auto-productores, en los términos establecidos en el Acuerdo No.120-E-2013.”

Como resultado de este proceso de licitación, de acuerdo al Consejo Nacional de Energía (2014), fueron 35 proyectos los que se adjudicaron los cuales corresponden a 18 empresas participantes de la licitación. Los proyectos adjudicados están distribuidos en 31 proyectos para el bloque de energía solar fotovoltaica, dos proyectos del bloque de biomasa (tecnología de biodigestores) y dos del bloque de tecnología de pequeñas centrales hidroeléctricas. Estos 35 proyectos se estiman tendrán una inversión de US\$ 30 millones.

Potencialmente la baja participación y adjudicación de proyectos que utilizan biomasa se debe entre otros factores a:

- Capacidad de centralizar la biomasa que en muchos casos está dispersa.
- Suministro constante de la biomasa.

- Requerimiento de espacios para el almacenamiento de la biomasa que en algunos casos suelen ser de gran tamaño por el volumen que ésta utiliza.
- Requerimientos de espacios para la instalación de la planta de transformación y generación de electricidad y de todos los componentes asociados.
- Alta inversión inicial y falta de financiamiento por parte de la banca por el desconocimiento y aseguramiento de sostenibilidad de la tecnología.
- Los procesos de generación de electricidad a partir de biomasa suelen ser más complejos y/o involucrar más variables que los procesos convencionales de generación de electricidad.
- Dependiendo de la biomasa a utilizar como insumo, se podría requerir de espacios agrícolas para la siembra de cultivos a ser utilizados como biomasa provocando por un lado una mayor inversión y por el otro competir por el espacio contra cultivos con valor alimenticio.

Licitación No. DELSUR-CLP-RNV-001-2013

Se realizó la licitación para para el suministro de 100 MW de potencia a instalar de generación renovable no convencional y su energía asociada, por un plazo de veinte (20) años.

Las bases de licitación indicaron que la asignación de Potencia a instalar por tecnología renovable es:

- a) Tecnología Eólica: 40 MW
- b) Tecnología Solar Fotovoltaica: 60 MW

Los resultados de este segundo proceso de licitación, de acuerdo a la empresa distribuidora DELSUR fueron cuatro proyectos los que suministrarán energía limpia a la matriz energética para lo cual se firmaron contratos de adjudicación de 94 MW, todos bajo la tecnología solar fotovoltaica.

3.4 Marco legal ambiental aplicable a proyectos de energía renovable

La Ley de Medio Ambiente es el decreto legislativo número 233 con fecha de dos de marzo de 1998, dicha Ley fue publicada en el Diario Oficial, número 79, Tomo 339 con fecha de cuatro de abril de 1998. El objetivo de esta Ley está expresado en su Art. 1.- “La presente ley tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refiere a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en

general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador en esta materia”.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) regula los permisos ambientales de las actividades, obras o proyectos de los diferentes rubros de servicios y productos a nivel nacional. La competencia del permiso ambiental está descrita en el Art. 19.- “Para el inicio y operación, de las actividades, obras o proyectos definidos en esta ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental, previa aprobación del estudio de impacto ambiental”.

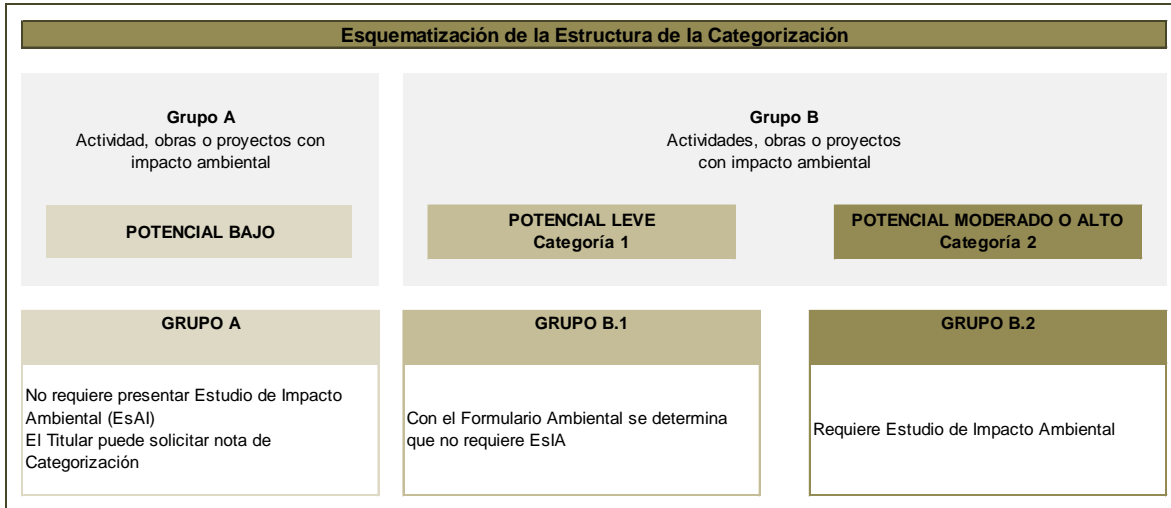
El MARN ha realizado una categorización de las actividades, obras o proyectos de acuerdo a que, “conforme al Art. 21 de la Ley de Medio Ambiente, requieren presentar Estudio de Impacto Ambiental y de acuerdo a la misma, deben ser sometidos a la Evaluación Ambiental, entendida como el proceso o conjunto de procedimientos, que permite al Estado, en base a un Estudio de Impacto Ambiental, evaluar los impactos ambientales que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente, así como asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas ambientales que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos ambientales.

De acuerdo al MARN (2014) la Categorización se encuentra dividida en dos grupos:

- Grupo A, que se ha denominado “Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial bajo”, se deriva de que el titular de la actividad, obra o proyecto, no debe presentar documentación ambiental.
- Grupo B, denominado “Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve, moderado o alto”, se deriva de que el titular de la actividad, obra o proyecto, debe presentar documentación ambiental. Este grupo se divide en dos categorías, la primera corresponde a las actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve y la segunda a las actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial moderado o alto. Como resultado de la evaluación de impacto ambiental que realiza el Ministerio de la categoría 1 derivará la Resolución de que la actividad, obra o proyecto no requerirá de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. De requerirse el mencionado Estudio, es porque la actividad, obra o proyecto, según los Criterios Técnicos de Categorización se encuentran en la categoría 2 de este grupo.

A manera gráfica se da la siguiente figura que presenta la Categorización de las actividades, obras o proyectos con las divisiones respectivas bajo el Grupo A y el Grupo B:

Figura 1. Estructura de la categorización



Fuente: MARN

El MARN en julio de 2014 publicó una actualización de la Categorización de las actividades, obras o proyectos el cual “servirá de consulta, referencia y orientación para el personal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de las instituciones gubernamentales y municipales, titulares de actividades, obras o proyectos y de prestadores de servicio de estudios ambientales y para todo aquel con interés en el tema”. Este documento publicado en julio de 2014 incorpora los siguientes Acuerdos Ejecutivos:

- Acuerdos Ejecutivo No. 103, publicado en el Diario Oficial No. 214, Tomo No. 401, del 15 de Noviembre del año 2013, que contiene el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley de Medio Ambiente.
- Acuerdos Ejecutivo No. 10, publicado en el Diario Oficial No. 38, Tomo No. 398, del 25 de Febrero del año 2013, que contiene el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley de Medio Ambiente.
- Acuerdos Ejecutivo No. 33, publicado en el Diario Oficial No. 105, Tomo No. 395, del 8 de Junio del año 2012, que contiene el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley de Medio Ambiente.

- Acuerdos Ejecutivo No. 23, publicado en el Diario Oficial No. 162, Tomo No. 380, del 1 de Septiembre del año 2008, relativo a la modificación de los Acuerdos Ejecutivos Nos. 39 y 127, que contienen el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley del Medio Ambiente.
- Acuerdos Ejecutivo No. 127, de fecha 26 de Noviembre del año 2007, publicado en el Diario Oficial No. 46, Tomo No. 378, del 06 de Marzo del año 2008, que modifica el Acuerdo Ejecutivo No. 39, que contiene el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley de Medio Ambiente.
- Acuerdos Ejecutivo No. 39, publicado en el Diario Oficial No. 83, Tomo No. 375, del 09 de Mayo del año 2007, que contiene el documento de Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley de Medio Ambiente.

Es importante resaltar que el MARN en su Acuerdo 33 publicado en el Diario Oficial Número 105, Tomo No. 395 del 08 de mayo de 2012 incorpora en la Categorización de las actividades, obras o proyectos los siguientes:

- destinados al aprovechamiento de la energía solar para la generación de calor o energía eléctrica,
- de generación de electricidad a partir del aprovechamiento del recurso hídrico y,
- destinados al aprovechamiento del recurso geotérmico; según lo establecido en el anexo del presente Acuerdo.

Para cada uno de los tres tipos de aprovechamiento de energía mencionado anteriormente, el MARN definió las características para estas actividades, obras o proyectos y las clasificó en las categorías A, B-1 y B-2 respectivamente.

A pesar de lo anterior, la Categorización no incluye otras fuentes de energía renovables no convencionales como es la biomasa, razón por la cual se considera oportuna realizar dicha Categorización por el alto potencial que existe en El Salvador de utilizar este recurso como fuente para la generación de electricidad.

El 10 de febrero de 2014 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) publicó el Acuerdo No. 20 el cual define los requerimientos técnicos y legales necesarios para el proceso de evaluación ambiental, los cuales deben ser presentados por el Titular, al MARN. El mismo Acuerdo No. 20 indica que en los casos específicos en los cuales ya existan documentos guías que hayan sido publicados por el MARN los Titulares deberán de tomar en cuenta cualquier otro

requerimiento adicional que este tipo de documentos incluya respecto al Acuerdo 20.

Con el interés que proyectos de generación de electricidad a partir de biomasa no sufran retrasos en la tramitología correspondiente al permiso ambiental, es necesario que el Titular verifique el cumplimiento de todos los requisitos solicitados por el MARN, asegurando de esta manera una optimización de los tiempos establecidos por esta cartera de gobierno.

4 Criterios para la Categorización de actividades, obras o proyectos

4.1 Grupo A. Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial bajo, que no requieren la presentación de documentación ambiental

De acuerdo al documento de Categorización del MARN (2014) bajo el Grupo A “se establecen aquellas actividades, obras o proyectos cuyos impactos ambientales potenciales a ser generados en los componentes del medio receptor (suelo, aire y agua) y a la salud de la población o bienestar humano, se prevé serán bajos, es decir, aquellos cuyos impactos potenciales en el medio, sean simples e inmediatos, por tanto <No Requieren presentar documentación Ambiental>”.

Los criterios bajo los cuales se fundamenta este grupo son:

Tabla 3. Criterios para categorizar el Grupo A

Criterios para categorizar el Grupo A		
Criterio	Clase	Descripción
Relación causa-efecto	Primarios	Ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar en que se implementa la acción y suelen ser obvios y cuantificables
Momento en que se manifiestan	Inmediatos	En el plazo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto es prácticamente nulo
Interrelación de acciones y/o alteraciones	Simple	Se manifiestan sobre un solo componente ambiental y no inducen nuevas alteraciones ni acumulativas ni sinérgicas.
Extensión	Puntuales	Alteraciones muy localizadas
Persistencia	Temporal	Produce una alteración no permanente en el tiempo y con un plazo de manifestación determinado
Capacidad de recuperación del ambiente	Reversible a corto plazo	Permite una recuperación inmediata tras el cese de la actividad o pueden ser asimilados por el medio a corto plazo

4.2 Grupo B. Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve, moderado o alto: requieren presentar documentación ambiental

De acuerdo al MARN (2014), “en este grupo se establecen aquellas actividades, obras o proyectos que se prevé generarán impactos ambientales potenciales leves, moderados o altos, en los componentes del medio receptor (suelo, aire y

agua) y/o a la salud de la población o bienestar humano, por consiguiente requerirán presentar el Formulario Ambiental, como inicio para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en la Ley del Medio Ambiente y sus Reglamentos”.

4.2.1 Categoría 1: Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve: No requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental

“En esta Categoría se establecen aquellas actividades, obras o proyectos que generen impactos ambientales potenciales leves, es decir, aquellos que por su relación causa-efecto, interacción de acciones, su persistencia y capacidad de recuperación del medio receptor, se prevé no deteriorarán el medio ambiente ni pondrán en peligro la salud humana y la calidad de vida de la población. Para esta categoría el titular deberá presentar documentación ambiental, es decir, formularios u otra documentación pertinente que requiera el Ministerio.” (MARN, 2014).

“Los impactos ambientales negativos leves a que se refiere esta Categoría, podrán ser clasificados de la siguiente manera:”

Tabla 4. Criterios para categorizar la Categoría 1 del Grupo B

Criterios para categorizar la Categoría 1 del Grupo B		
Criterio	Clase	Descripción
Relación causa-efecto	Primarios	Ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar en que se implementa la acción y suelen ser obvios y cuantificables
Momento en que se manifiestan	Inmediatos	En el plazo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto es prácticamente nulo
Interrelación de acciones y/o alteraciones	Simple	Se manifiestan sobre un solo componente ambiental y no inducen nuevas alteraciones ni acumulativas ni sinérgicas.
Extensión	Puntuales	Alteraciones muy localizadas
Persistencia	Temporal	Produce una alteración no permanente en el tiempo y con un plazo de manifestación determinado
Capacidad de recuperación del ambiente	Reversible a corto plazo	Permite una recuperación inmediata tras el cese de la actividad o pueden ser asimilados por el medio a corto plazo

4.2.2 Categoría 2: Actividades, obras o proyectos con potencial impacto ambiental moderado o alto: Requieren elaborar Estudio de Impacto Ambiental

“En esta Categoría se establecen aquellas actividades, obras o proyectos que generen impactos ambientales potenciales moderados o altos, es decir, aquellos cuyos impactos potenciales en el medio, puntuales, temporales, latentes, reversibles, acumulativos, sinérgicos, y de recuperación inmediata, debiendo determinar respectivas medidas ambientales que los prevengan, atenúen y compensen según sea el caso.” (MARN, 2014).

“Del resultado del análisis del Formulario Ambiental y de la información pertinente, verificación de campo y la aplicación de criterios técnicos, se emitirán por parte del Ministerio, una Resolución determinando que requiere elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, para lo cual se anexarán los Términos de Referencia para la elaboración del mencionado documento. De esta Resolución, el titular de la actividad, obra o proyecto podrá interponer el Recurso de Revisión, según lo establece el Art. 97 de la Ley de Medio Ambiente.” (MARN, 2014).

“De ser pertinente, en los términos de referencia, se requerirá de los estudios técnicos específicos de acuerdo a la naturales de la actividad, obra o proyecto o a las condiciones del sitio donde se pretende ejecutar.” (MARN, 2014).

“Los impactos ambientales negativos moderados y altos a que se refiere esta Categoría, se fundamentan en los criterios siguientes:” (MARN, 2014).

Tabla 5. Criterios para categorizar la Categoría 2 del Grupo B

Criterios para categorizar la Categoría 2 del Grupo B		
Criterio	Clase	Descripción
Carácter	Negativos	Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global
Relación causa-efecto	Secundarios	Son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción
Momento en que se manifiestan	Crítico	Aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación
Interrelación de acciones y/o alteraciones	Acumulativos	Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta

Criterios para categorizar la Categoría 2 del Grupo B		
Criterio	Clase	Descripción
		sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonables esperadas en el futuro
Extensión	Puntuales	Alteraciones muy localizadas
	Parcial	Aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada
	Extremo	Aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado
	Total	El que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado
Persistencia	Permanente	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo
Capacidad de recuperación del ambiente	Irreversible	Aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce o cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar

5 Propuesta de Categorización de actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico

Para fines de la presente categorización se entenderá como aprovechamiento de la biomasa de producciones y residuos en sistemas agrícolas y pecuarios en sistema de digestión anaeróbico el conjunto de obras, instalaciones y operaciones técnicas que permitan utilizar la biomasa agropecuaria mediante la tecnología de digestores anaeróbicos, en sistemas asilados o conectados a la red eléctrica de distribución, con el objetivo de generar calor y/o electricidad ya sea para autoconsumo y/o para la cogeneración de energía.

Los titulares de actividades, obras o proyectos destinados a generar calor y/o electricidad con recursos de biomasa agropecuaria, serán responsables de la evaluación y análisis de los componentes del proyecto y de las obras necesarias para el desarrollo del mismo.

Las actividades, obras o proyectos de generación de calor y/o eléctrica mediante el aprovechamiento de biomasa agropecuaria están comprendidas en el Grupo A y B de la Categorización. En el primero se contemplan aquellas actividades, obras o proyectos nuevos que serán desarrollados dentro de explotaciones agropecuarias categorizadas como Categoría A, y el segundo para la ejecución y funcionamiento de nuevos proyectos que estén ubicados en explotaciones agropecuarias correspondientes a la Categoría B o para nuevos proyectos que requieran el transporte de la biomasa agropecuaria desde su punto de generación hasta el punto de utilización.

Todas las actividades, obras, proyectos y trabajos de construcción, operación, mantenimiento y cierre en instalaciones destinadas a generar calor y/o electricidad, deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos y el Reglamento Especial de Aguas Residuales de la Ley del Medio Ambiente.

5.1 Grupo A: Actividades, obras o proyectos con bajo potencial de impacto ambiental. No requieren presentar documentación ambiental

A continuación se presenta la propuesta de las actividades, obras o proyectos a ser categorizadas como Categoría A.

Tabla 6. Propuesta Grupo A: Actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico

Grupo A
Actividades, obras o proyectos de generación de calor y/o electricidad a partir de biomasa
Sistemas de digestión anaeróbico de carga discontinua: se cargan una vez y se retira la biomasa cuando ya no genera biogás para que sea renovada con nueva biomasa.
Disponibilidad de biomasa limitada o irregular en el tiempo.
Generación de biogás inferior a 4 m ³ diario ²
Aprovechamiento del biogás a través de combustión directa (uso térmico)
Población de animales: hasta 20 cerdos o hasta 100 aves
Mantenimientos preventivos y correctivos de la maquinaria, equipos, tuberías y red de distribución interna incluyendo el remplazo total o parcial de componentes, cuyos desechos generados cuenten con el manejo, tratamiento y disposición ambiental adecuada
Mejoramiento de los sistemas para optimizar el uso de recursos como es el almacenamiento y transporte de la biomasa, reutilización de residuos con potencial de reutilización y/o reciclaje sin aumentar la capacidad instalada y siempre y cuando las operaciones se hagan en el sistema al que se le otorgó el permiso ambiental

5.2 Grupo B: Actividades, obras o proyectos con leve, moderado o alto potencial de impacto ambiental: Requieren presentara documentación ambiental

5.2.1 Categoría 1: Actividades, obras o proyectos con leve potencial de impacto ambiental. No requieren elaborar estudio de impacto ambiental

En la Categoría 1 del Grupo B, se prevé que los impactos ambientales potenciales a generar sean leves, en cuyo caso el MARN emitirá Resolución de que no se requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, a través del Formulario Ambiental debidamente completado y la información anexa que con él se solicite.

² Asumiendo que un cerdo de 100 kg de peso vivo genera 0.2 m³ de biogás por día

5.2.2 Categoría 2: Actividades, obras o proyectos con leve potencial de impacto ambiental. Requieren elaborar estudio de impacto ambiental

Las actividades, obras o proyectos incluidos en esta Categoría, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental. El Ministerio emitirá una Resolución determinando que se requiere la elaboración de dicho documento, para lo cual se anexarán los Términos de Referencia correspondientes. De esta Resolución, el titular de la actividad, obra o proyecto, podrá interponer el Recurso de Revisión de acuerdo al Art. 97 de la Ley de Medio Ambiente.

Tabla 7. Propuesta Grupo B: Actividades, obras o proyectos de aprovechamiento de la biomasa de producciones agropecuarias en sistema de digestión anaeróbico

Criterios	Grupo B	
	Categoría 1	Categoría 2
Forma de aprovechamiento del biogás	de Generación de electricidad y/o Cogeneración	de Generación de electricidad y/o Cogeneración
Tipo de alimentación	Semi-continuo: se carga en periodos de tiempos como cada 12 horas, cada día o en intervalos de días	Continuo: se carga continuamente a lo largo del día
Generación de biogás	Hasta 14 m ³ por día ³	Mayor a 14 m ³ por día ⁴
Uso de materia posterior a la digestión anaeróbica	Abono orgánico	Abono orgánico
Disponibilidad de biomasa	Disponibilidad diaria	Disponibilidad diaria
Población de animales, ⁵	Porcina: Hasta 5 reproductoras o una población de 70 cerdos Avícola: Hasta 10,000 aves	Porcina: Más de 5 reproductoras o una población superior a los 70 cerdos Avícola: Más de 10,000 aves
Actividades de	No incluye	Si incluye

³ Asumiendo que un cerdo de 100 kg de peso vivo genera 0.2 m³ de biogás por día

⁴ Asumiendo que un cerdo de 100 kg de peso vivo genera 0.2 m³ de biogás por día

⁵ A mayo de 2015, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales no ha publicado una categorización para ganaderías

Criterios	Grupo B	
	Categoría 1	Categoría 2
sacrificio		
Procedencia de la biomasa	Dentro de la misma instalación agropecuaria	Dentro de la misma instalación agropecuaria y la recepción de biomasa de otras instalaciones
Localización del digestor	Dentro de la misma instalación agropecuaria	Fuera de la instalación agropecuaria
Vías de acceso		Conforme a la categorización ambiental de actividades, obras o proyectos viables del MARN (de estar fuera de las instalaciones agropecuarias)
Zona de protección sanitaria	Distancia mínima de 100 metros del lindero al biodigestor	Distancia mínima de 100 metros del lindero al biodigestor
Cobertura vegetal	Pastizales y otras áreas abiertas con cobertura vegetal arbustiva y/o arbórea, hasta 10 árboles/Ha., con DAP, ⁶ igual o mayor a 20 cm.	Cobertura vegetal arbórea, mayor de 10 árboles/Ha., con DAP igual o mayor de 20 cm.
Especies de flora y/o fauna afectada	No se afectan especies amenazadas o en peligro de extinción	Puede implicar la afectación de especies amenazadas o en peligro de extinción
Desplazamiento de asentamientos humanos	No requiere desplazamientos de asentamientos humanos	Puede implicar desplazamientos de asentamientos humanos
Fuente de abastecimiento de agua	Reservorio y aguas de lluvias de estación	Manantial, pozo, captación de río, laguna o embalse
Generación de residuos	Tratamiento de los residuos sólidos y líquidos para su uso como abono orgánico	Tratamiento de los residuos sólidos y líquidos para su uso como abono orgánico
Amenaza natural	Las amenazas naturales se han valorado con un Grado de Amenazas Moderado (A2)	Las amenazas se han valorado por un Grado Alto (A3) o Muy Alto (A4) por lo que es necesario análisis detallado de

⁶ DAP: Diámetro a la altura del pecho

Criterios	Grupo B	
	Categoría 1	Categoría 2
		las amenazas y presentar medidas de prevención, preparación y/o atención a la emergencia en el caso de producirse el evento esperado
Modificación de los medios de vida	No habrá afectación a formas de tenencia y uso de la tierra del área de influencia, pérdida de caminos vecinales y sitios de valor histórico cultural	Puede implicar la afectación de alguna de las formas de vida de la población, tenencia y uso de la tierra del área de influencia, acceso a fuentes de agua, pérdida de caminos vecinales y de lugares de esparcimiento, intereses económicos y sitios de valor histórico cultural

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Cada año es necesario suplir la demanda creciente de electricidad, razón por la cual el desarrollo de nuevas fuentes de generación y sobretodo de tipo renovables no convencionales como la solar, eólica, mareomotriz y biomasa tiene un alto potencial de desarrollarse pudiendo aportar una energía inclusive a menor costo para el usuario final. En este desarrollo es necesario considera la variable ambiental, que si bien la fuente primera de generación es considerada como renovable, no se exime de que las etapas de construcción y de funcionamiento se implementen medidas que permitan reducir los impactos ambientales propios de la generación de calor y/o electricidad.
- Es importante asegurar que los nuevos proyectos de generación de calor y/o electricidad con fuentes renovables obtengan los resultados y beneficios esperados para lo cual es necesario que el Consejo Nacional de Energía y la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones promuevan el desarrollo e implementación de Reglamentos Técnicos que integren requisitos mínimos de calidad que las diferentes tecnologías (y sus componentes) deben de cumplir. Adicional es necesario desarrollar sistemas de acreditación y certificación de especialistas en instalaciones eléctricas e instalación de la tecnología para asegurar que se cumplen con todos los estándares que se requieran y apliquen.
- A medida que la promoción y desarrollo de nuevos proyectos de energía renovable no convencional tome más auge, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá que desarrollar la Categorización de las actividades, obras o proyectos para las diferentes tecnologías que aprovechan recursos naturales para la generación de calor y/o electricidad con el interés de agilizar la tramitología correspondiente para este tipo de actividades, obras o proyectos.

7 Bibliografía

- Aqualimpia Beratende Ingenieure AQL. 2008. Aprovechamiento de estiércoles, desechos orgánicos, y residuos para la producción de biogás, energía eléctrica y fertilizante orgánico. Presentación en San Salvador, El Salvador. 118.p.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2014. Centroamérica: Estadísticas de producción del subsector eléctrico, 2013. México. 52 p.
- Consejo Nacional de Electricidad. 2005. Manual de procedimientos para la evaluación ambiental de proyectos y actividades eléctricas, Módulo 4. Ecuador. 179 p.
- Consejo Nacional de Energía. s.f. Política Energética Nacional. El Salvador. 42 p.
- Diario Oficial No. 76, Tomo No. 395. 2012. Decreto No. 80.- Reformas al Reglamento de la Ley General de Electricidad. Órgano Ejecutivo – Ministerio de Economía. Páginas 155-160. El Salvador. 368 p.
- Diario Oficial No. 76, Tomo No. 395. 2012. Decreto No. 81.- Reformas al Reglamento Aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica. Órgano Ejecutivo – Ministerio de Economía. Páginas de 160-161. El Salvador. 368 p.
- Diario Oficial No. 18, Tomo No. 398. 2013. 2013. Decreto No. 15.- Reformas al Reglamento de la Ley General de Electricidad. Órgano Ejecutivo – Ministerio de Economía. Páginas 35-37. El Salvador. 4p.
- ISO. 2004. Norma ISO 14004. Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Suiza. 42p.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. España. 77 p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Acuerdo No. 20. El Salvador. 3p.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1998. Ley del Medio Ambiente. El Salvador. 154p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000. Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente. El Salvador. 45p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011. Evaluación ambiental estratégica de la Política Energética de El Salvador. El Salvador. 102p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Categorización de actividades, obras o proyectos, 2014. El Salvador. 193 p.
- Secretaría de Energía (México). s.f. Glosario de términos de electricidad (en línea). Consultado el 04 de diciembre de 2014. Disponible en: http://sie.energia.gob.mx/docs/glosario_elec_es.pdf