

**LINEAMIENTOS SOBRE CENTRALES ELÉCTRICAS OPERADAS A
CARBÓN**

**UN ENFOQUE PARA CONCILIAR EL FINANCIAMIENTO DE
CENTRALES ELÉCTRICAS A CARBÓN CON LOS OBJETIVOS DE
CAMBIO CLIMÁTICO**

(Revisado el 10 de julio de 2009)

Este documento fue preparado por Emmanuel Boulet (VPS/ESG), Ernesto Monter Flores (VPS/ESG), Jorge Ordóñez (INE/ENE), Ramón Espinasa (INE/ENE) y Christopher Tagwerker (INE/ECC) bajo la supervisión de Janine Ferretti (VPS/ESG), Juan Pablo Bonilla (INE/ECC) y Leandro Alves (INE/ENE)

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | RESUMEN EJECUTIVO..... | 1 |
| II. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| III. | LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD EN AMÉRICA LATINA Y LA NECESIDAD DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS..... | 3 |
| IV. | LAS TECNOLOGÍAS DISPONIBLES Y EL IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO | 4 |
| V. | EL ENFOQUE DE OTROS BANCOS MULTILATERALES DE DESARROLLO HACIA EL FINANCIAMIENTO DE CENTRALES A CARBÓN..... | 7 |
| VI. | LINEAMIENTOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE CENTRALES A CARBÓN POR PARTE DEL BID | 8 |
| VII. | OTRAS ACCIONES QUE EMPRENDERÁ EL BID..... | 10 |

LINEAMIENTOS SOBRE CENTRALES ELÉCTRICAS OPERADAS A CARBÓN
UN ENFOQUE PARA CONCILIAR EL FINANCIAMIENTO DE CENTRALES ELÉCTRICAS A
CARBÓN CON LOS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

BORRADOR Final – (Revisado el 10 de julio de 2009)

I. RESUMEN EJECUTIVO

- 1.1 El propósito de estos lineamientos es plantear un enfoque para el financiamiento de centrales termoeléctricas de generación por carbón (centrales a carbón), de manera acorde tanto con la visión del BID de dar prioridad al desarrollo de fuentes de energía renovable como con su compromiso en favor de la protección del medio ambiente, el cual incluye reducir los impactos negativos en el clima mundial.
- 1.2 Dejando de lado sus efectos externos¹, el carbón es la fuente de combustible fósil menos costosa y más abundante para generar electricidad. Es también una de las fuentes de energía de crecimiento más veloz en el mundo y es probable que se amplíe su porcentaje en la matriz energética en la región de América Latina y el Caribe. El BID y los otros bancos multilaterales de desarrollo que operan en la región reciben cada vez más solicitudes de financiamiento para centrales a carbón que distintos países de la región planean construir para enfrentar la creciente demanda de electricidad, especialmente debido a los límites en su capacidad para aumentar la generación de electricidad con fuentes renovables dentro de los marcos normativos nacionales existentes, en particular la energía hidroeléctrica.
- 1.3 Las centrales a carbón producen una serie de sustancias contaminantes y tienen otros impactos ambientales derivados de la combustión del carbón. El desarrollo tecnológico en las últimas décadas ha generado tecnologías a carbón más limpias con las que es posible aumentar la eficiencia de una central a carbón (es decir, aumentar la cantidad de energía que se obtiene con cada tonelada de carbón) y reducir sustancialmente las emisiones a la atmósfera (específicamente de dióxido de azufre, partículas y óxidos de nitrógeno) y, por ende, su impacto ambiental. La aplicación de algunas de estas tecnologías emergentes² acarrea cierto costo. Sin

¹ Por ejemplo, las negociaciones internacionales que se están llevando a cabo actualmente como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) podrían conducir a que se apruebe la imposición de gravámenes sobre las emisiones de CO₂, ya sea directamente como impuesto o indirectamente en el contexto de un sistema mundial de topes y comercio. En muchos casos, este gravamen sobre el carbono podría hacer que otras opciones de generación sean más competitivas que las centrales a carbón. En general, cualquier gravamen sobre el carbono hará más atractivas económicamente a las centrales a carbón de alta eficiencia que a las menos eficientes.

² Las tecnologías de etapa final (por ejemplo, desulfurización de gases, removedores de partículas y reducción catalítica selectiva) generalmente acarrea un costo, tanto en el capital inicial como en la reducción de la eficiencia neta de la central. Por otra parte, las tecnologías que aumentan la eficiencia térmica de una central (supercríticas, ultrasupercríticas y de gasificación integrada en ciclo combinado) aumentan en general los costos de capital iniciales, pero reducen los costos del combustible durante la vida operativa de la central. Como resultado, el valor actual neto o los costos amortizados de las centrales a carbón de mayor eficiencia podrían ser menores que los de las centrales menos eficientes.

embargo, las tecnologías actuales no pueden reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero que generan las centrales a carbón³. Por lo tanto, las centrales a carbón son uno de los factores que más sustancialmente contribuyen al cambio climático mundial. Además, por la longevidad de las centrales a carbón (varios decenios), cualquier planta nueva aumenta el riesgo de que en el futuro pueda ser más difícil y costoso alentar a los países de América Latina y el Caribe a adoptar una economía con bajas emisiones de carbón.

- 1.4 El BID y los otros bancos multilaterales de desarrollo se encuentran, por lo tanto, ante un dilema. Por un lado, el acceso a las formas modernas de energía es un elemento crítico para reducir la pobreza, promover la equidad social y aumentar la competitividad. Por el otro, el financiamiento de las centrales a carbón podría minar los objetivos del BID de apoyar los esfuerzos para mitigar el cambio climático, así como su compromiso en favor de la protección del medio ambiente. Para superar este dilema, la mayoría de los bancos multilaterales de desarrollo continúan financiando centrales a carbón, a la vez que se muestran más selectivos sobre el tipo de tecnología propuesta, a fin de equilibrar los beneficios ecológicos y económicos e imponer normas de desempeño más estrictas en materia de emisiones.
- 1.5 En lo que a sus proyectos se refiere, el BID seguirá apoyando las centrales a carbón que se diseñen utilizando la tecnología más adecuada disponible para lograr un alto nivel de eficiencia y con ello reducir la intensidad de las emisiones de gases de invernadero, y que además cumplan con las normas y prácticas óptimas reconocidas internacionalmente.
- 1.6 Al mismo tiempo, el BID considerará también el diseño de otros instrumentos de financiamiento, como préstamos no reembolsables o financiamiento concesional, con miras a ofrecer incentivos para la adopción de tecnologías a carbón más limpias y, en especial, cuando sea pertinente, cubrir los costos adicionales de adoptar tecnologías más avanzadas. Actualmente existen fondos, como los Fondos de Inversión en Clima, para aquellos casos en que la selección de una tecnología más limpia resulte sustancialmente más costosa, siempre y cuando el proyecto cumpla con los criterios de elegibilidad de dichos fondos.
- 1.7 En cuanto a países y sectores, el BID apoyará las actividades nacionales dirigidas a diversificar la matriz energética, con lo que establecerá las bases para el desarrollo de fuentes de energía más limpias y sostenibles con el paso del tiempo. Asimismo, puede ayudar también a los países para la transferencia de tecnologías a carbón más avanzadas en proceso de desarrollo. El BID podría también fortalecer su apoyo para el establecimiento de marcos normativos nacionales más adecuados que reflejen los factores del costo ambiental, incluidas las emisiones de anhídrido carbónico (CO₂) y, a futuro, los acuerdos celebrados a nivel internacional sobre mitigación del cambio climático mundial. Por último, el BID trabajará junto con los países para reducir o eliminar las disposiciones sobre traslado del precio del combustible fósil

³ Aunque la tecnología de captura y secuestro de carbono (captura y secuestro de carbono) parece prometedora, es difícil que pueda estar disponible comercialmente antes de 2015 ó 2020.

contenidas normalmente en los convenios de compra de electricidad en los futuros convenios por licitación pública.

II. INTRODUCCIÓN

- 2.1 El BID está comprometido firmemente a apoyar la institución de una matriz energética que contribuya al máximo a reducir el cambio climático a través de programas orientados a incrementar la eficiencia energética del lado de la demanda y la producción de fuentes de energía renovable no convencionales del lado de la oferta.
- 2.2 En este documento se definen los elementos básicos del enfoque del BID en cuanto al financiamiento de centrales a carbón. El documento está dividido en cuatro partes: (i) un caso hipotético a mediano plazo en el que se describe la necesidad de aumentar las centrales a carbón a un ritmo superior al de la demanda global de electricidad; (ii) una sección técnica en la que se resumen los tipos de centrales a carbón y los temas ambientales conexos, enfocada específicamente a los impactos en materia de cambio climático; (iii) los principios de otros bancos multilaterales de desarrollo respecto al financiamiento de centrales a carbón; y (iv) el enfoque propuesto en el BID para el financiamiento de centrales a carbón.

III. LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD EN AMÉRICA LATINA Y LA NECESIDAD DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

A. Casos hipotéticos sobre demanda y oferta

- 3.1 Se prevé que la generación de electricidad en América Latina y el Caribe aumentará a más del doble (127%) entre 2005 y 2030, a la vez que la electricidad generada por centrales a carbón aumenta a más del triple⁴. Sin embargo, principalmente debido a la relativa abundancia de fuentes de generación renovables (particularmente la hidroeléctrica), las centrales a carbón representan aproximadamente 5% de la producción total de electricidad en la región (a nivel mundial, 40% de la producción de electricidad se deriva del carbón). A pesar del gran incremento previsto para 2030 en la generación termoeléctrica a partir de combustibles fósiles en América Latina, la región ocupa el lugar más bajo del mundo en términos de combustibles fósiles como fuente de generación de electricidad. Incluso si las centrales a carbón aumentaran al triple en América Latina y el Caribe a lo largo de los próximos veinticinco años, en 2030 seguirían representando un 5% del abastecimiento de electricidad en la región, en comparación con 37% en los países de la OCDE y 45% a escala mundial. En el Apéndice I se presenta información adicional sobre la demanda y la oferta de electricidad en América Latina y el Caribe.

⁴ Agencia Internacional de Energía (AIE), World Energy Outlook 2007, Reference Scenario, página 626.

B. Las necesidades de energía y las centrales termoeléctricas

- 3.2 El costo de producir energía sostenible y más limpia depende de la riqueza de fuentes de energía primaria de que disfruta cada país. Mientras mayor es la dotación de fuentes de energía primaria de biomasa, eólica, geotérmica o hidroeléctrica, más barato resulta producir energía a partir de fuentes no fósiles, si se tiene acceso a tecnología y a la infraestructura adecuada en el sector. Para países con ingresos per cápita iguales, el costo adicional por persona de producir energía más limpia dependerá de su dotación de recursos renovables. Así pues, los costos de modificar la matriz energética son específicos en función de cada país.
- 3.3 Las razones por las que los países pueden preferir las centrales termoeléctricas a base de combustibles fósiles como fuente primaria de electricidad son (i) los costos, (ii) la seguridad y (iii) consideraciones de confiabilidad relacionadas con la dotación de fuentes de energía primaria. En lo que respecta a la confiabilidad, los países de la región cuyas redes dependen de la generación hidroeléctrica tendrán que diversificar su matriz energética para mitigar el riesgo natural⁵ de asegurar un abastecimiento suficiente de energía durante temporadas de sequía. Las limitaciones en el abastecimiento de gas natural en la región refuerzan la idea de que muy probablemente la generación a carbón se convierta en una fuente de energía necesaria entre el corto y el mediano plazo. Las razones que favorecen la instalación de centrales termoeléctricas operadas a combustibles fósiles incluyen la dotación de recursos naturales, los aspectos económicos, el acceso a tecnologías, el tamaño de las centrales y la versatilidad, la confiabilidad y los tiempos de construcción.

IV. LAS TECNOLOGÍAS DISPONIBLES Y EL IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

- 4.1 Existen esencialmente dos tecnologías principales para la generación de electricidad a partir del carbón: (i) la combustión, como la combustión de carbón pulverizado o la combustión en lecho fluidizado y (ii) la gasificación, principalmente las unidades de gasificación integrada en ciclo combinado. La forma en que se combinan y organizan estas tecnologías da como resultado distintas capacidades de generación, capital y costos de operación y repercusiones ambientales y sociales. Las tecnologías a carbón más limpias incluyen una amplia gama de opciones en dos áreas principales: (i) sistemas avanzados de control de la contaminación para reducir las emisiones nocivas, principalmente de dióxido de azufre (SO₂), partículas y óxidos de nitrógeno (NOx) y (ii) formas avanzadas de generación eléctrica más eficientes.
- 4.2 Sin embargo, las tecnologías actuales no pueden reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero que generan las centrales a carbón.

⁵ Los riesgos naturales son aquellos en los que los proyectos de energía renovable, por su naturaleza misma, se ven afectados por su entorno y su fuente básica de combustible (es decir, el riesgo natural de los proyectos eólicos es la disponibilidad de viento, el de los proyectos solares es la disponibilidad de luz solar y el de los proyectos hidroeléctricos es la hidrología).

Además, entre todos los combustibles fósiles, el carbón exhibe el mayor contenido de carbono y, por lo tanto, libera la mayor cantidad de CO₂ por unidad de energía producida durante la combustión⁶.

- 4.3 Una de las formas más económicas de generar más energía con menos emisiones de CO₂ consiste generalmente en aumentar la eficiencia térmica de convertir el carbón en energía. En las centrales a carbón convencionales, un aumento de un punto porcentual en la eficiencia térmica reduce las emisiones de CO₂ aproximadamente entre 2,5% y 3,0% (para la misma cantidad de energía producida). El aumento de la eficiencia térmica tiene además la ventaja adicional de que se reducen otras emisiones por megavatio (MW) de energía generada, como las de SO₂ y NO_x.
- 4.4 En los últimos treinta años, las investigaciones han dado lugar a incrementos de aproximadamente un 30% en la eficiencia de las centrales a carbón. La eficiencia bruta promedio de las centrales existentes de mayor tamaño con vapor en condiciones subcríticas⁷ que operan con carbones de mayor calidad es del orden del 35% al 37%. Las centrales nuevas con vapor en condiciones supercríticas avanzadas pueden alcanzar actualmente eficiencias térmicas brutas en el rango de 43% a 45%. La eficiencia térmica puede aumentarse por diversos medios, que incluyen (i) el uso de carbón de mayor grado, (ii) mejor control del coeficiente de aire, (iii) recuperación de calor y (iv) aumento de la presión y la temperatura del vapor. La mayoría de las centrales a carbón actuales se basan en tecnologías subcríticas. Las centrales supercríticas de combustión de carbón pulverizado empezaron a operar por primera vez a principios de los años sesenta. Más recientemente se han construido y operado con éxito instalaciones ultrasupercríticas, primero a partir de los años noventa en los países desarrollados y actualmente en algunos los países en desarrollo.
- 4.5 El uso de las diversas tecnologías conlleva distintas concesiones entre los costos de capital y los costos de operación. Las centrales más eficientes generalmente suponen costos más altos de ingeniería, adquisiciones y construcción. En el caso de las centrales de combustión de carbón pulverizado de tamaño normal (200 MW a 1.300 MW), por ejemplo, los costos de ingeniería, adquisiciones y construcción de una unidad de eficiencia mediana a alta (en condiciones supercríticas y

⁶ En promedio, el contenido de carbono del carbón es un 75% más alto que el del gas y un 25% más alto que el del petróleo. Asimismo, puesto que generalmente es posible utilizar centrales de ciclo combinado, normalmente se considera que la intensidad de carbono de una central a gas es alrededor de la mitad de la de una central operada a carbón (es decir, genera la mitad de las emisiones de CO₂ para producir la misma cantidad de electricidad).

⁷ Los términos supercrítico y ultrasupercrítico se derivan de la definición de la temperatura y la presión a las cuales no se puede distinguir entre vapor de agua y agua líquida (lo que se conoce como punto crítico). El ciclo de vapor subcrítico generalmente se ubica en condiciones alrededor de 16,5 megapascales (MPa), o aproximadamente 2.400 libras/pulgada cuadrada (psi) y 538° C (1000° F), mientras que un ciclo de vapor supercrítico opera típicamente a una presión de vapor superior a 22,1 MPa (~3.200 psi) y un ciclo ultrasupercrítico a temperaturas superiores a 580-593° C (1075-1100° F). El ciclo ultrasupercrítico es actualmente el ciclo de vapor más avanzado que a largo plazo resulta tanto económico como confiable.

ultrasupercríticas) son generalmente entre 2% y 5% más altos que los de una unidad menos eficiente (subcrítica). Sin embargo, los costos de operación son menores, ya que requieren menos combustible para la misma generación.

- 4.6 Otra manera económicamente viable de aumentar la eficiencia de los sistemas de abastecimiento de energía es mediante la cogeneración, en la que se emplea un solo proceso para producir tanto electricidad como calor utilizable, con lo que se logra una mayor eficiencia del combustible y se reducen las emisiones en comparación con la producción independiente de electricidad por un lado y calor por el otro. La eficiencia térmica puede llegar a ser superior al 90%, dependiendo de las especificaciones de la central.
- 4.7 Otra posible vía para mitigar los impactos de las centrales eléctricas a carbón en materia de cambio climático es la captura y secuestro de carbono, proceso que implica separar el CO₂, ya sea del combustible (antes de la combustión) o de los gases de chimenea (después de la combustión), y transportarlo para almacenarlo y así aislarlo a largo plazo de la atmósfera. Se trata de un avance prometedor⁸ para mitigar eficientemente y a costos razonables las emisiones de gases de invernadero de las centrales a carbón. Sin embargo, aún no se ha puesto en práctica un sistema completo de captura y secuestro de carbono en una central eléctrica a combustible fósil de gran tamaño (por ejemplo, de 500 MW)⁹ y es poco probable que esté disponible comercialmente antes 2015 ó 2020. Se ha instituido el concepto de preparación para captura y secuestro de carbono¹⁰ para asegurar que, una vez que dicho sistema esté disponible comercialmente, las centrales nuevas puedan reconvertirse para incorporarlo sin dejar de ser competitivas. Dado que los efectos

⁸ En la Declaración Conjunta de los Ministros de Energía del G8 en Aomori, Japón, el 8 de junio de 2008, se expresó un fuerte apoyo a la recomendación de la AIE de que se lanzaran a nivel mundial 20 proyectos de demostración a gran escala de captura y secuestro de carbono para 2010. En la Comunicación sobre la Producción Sostenible de Electricidad a partir de Combustibles Fósiles, de la Unión Europea, se plantean opciones para apoyar una red de 10 a 12 proyectos de demostración a gran escala de captura y secuestro de carbono, incluida la creación de instrumentos financieros específicos con la participación del sector bancario (posiblemente a través del BEI o el BERD). El Gobierno del Reino Unido ha emprendido un proceso de licitación para un proyecto de demostración de captura y secuestro de carbono que utilizará tecnologías posteriores a la combustión en la generación a carbón de entre 300 MW y 400 MW.

⁹ *Schwarze Pumpe*, en Alemania, es la primera central a carbón del mundo en integrar la tecnología de captura y secuestro de carbono en un sitio a escala piloto (30 MW), e inició su operación el 9 de septiembre de 2008.

¹⁰ En general se entiende que los criterios de preparación para la captura y secuestro de carbono posterior a la combustión incluyen consideraciones como las siguientes: (i) superficie y ordenamiento del terreno tal que permitan alojar (ii) el equipo de captura, nuevas tuberías, expansión de los servicios y unidades de generación adicionales; (iii) diseño del ciclo de vapor compatible con los probables requisitos de extracción de vapor de la unidad de captura; (iv) disposiciones para nuevas obras de tubería en el ciclo de agua-vapor-condensado; (v) instalación de un sistema de desulfurización de los gases de escape que pueda readaptarse fácilmente para alcanzar la pureza requerida en los gases de escape; (vi) ruta para el almacenamiento de CO₂ que sea competitiva económicamente a nivel mundial (\$/tCO₂); (vii) identificación de sitios potenciales para el secuestro de carbono e investigaciones geológicas de análisis preliminar; y (viii) determinación de la ruta de las tuberías, si se va a exportar el CO₂.

negativos que la captura y secuestro de carbono en forma posterior a la combustión tiene sobre la eficiencia de una central son más pronunciados en el caso de las centrales a carbón menos eficientes (las de tecnología subcrítica), estas centrales tienen menos probabilidades de ser consideradas como listas para la captura y secuestro de carbono que las centrales más eficientes (es decir, las de tecnología supercrítica y ultrasupercrítica). Actualmente se prevé que la reconversión de las centrales de gasificación integrada en ciclo combinado para incorporar la captura y secuestro de carbono será menos costosa que para la combustión de carbón pulverizado y de lecho fluidizado circulante.

V. EL ENFOQUE DE OTROS BANCOS MULTILATERALES DE DESARROLLO EN CUANTO AL FINANCIAMIENTO DE CENTRALES A CARBÓN

- 5.1 La mayoría de los bancos multilaterales de desarrollo siguen financiando centrales a carbón (tanto nuevas como la rehabilitación de existentes), a la vez que se muestran más selectivos respecto al tipo de tecnologías que apoyan, a fin de equilibrar los beneficios ecológicos y económicos, y más estrictos respecto al desempeño en términos de emisiones.
- 5.2 El Marco Estratégico sobre Desarrollo y Cambio Climático, del Grupo del Banco Mundial, aprobado en octubre de 2008, establece los criterios que deben cumplir los proyectos de centrales a carbón para recibir financiamiento tradicional de cualquiera de los organismos de dicho grupo, entre ellos la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI). Específicamente, exige, entre otras cosas, que los proyectos a carbón se diseñen de tal manera que empleen la mejor tecnología disponible para lograr una alta eficiencia y por ende una menor intensidad de emisiones de gases de invernadero, tras haber considerado todas las alternativas viables al menor costo (incluidos los efectos ambientales externos) y cuando no se disponga de financiamiento adicional por parte de donantes para los costos adicionales. Se prevé que este marco servirá como base informativa y de orientación para los principios para el sector energético, cuya formulación se prevé próximamente (ejercicio fiscal 2010), los cuales articularán el enfoque el Banco Mundial en cuanto a distintos recursos energéticos renovables y no renovables.
- 5.3 El borrador de los principios energéticos modificados del Banco Asiático de Desarrollo (BAsD), cuya aprobación se prevé para el primer semestre de 2009, estipula que solamente se podrá brindar apoyo a centrales a carbón en los casos en que se hayan cumplido las siguientes condiciones: (i) la adopción de tecnologías más limpias y (ii) la incorporación, en el diseño de los proyectos, de equipos y medidas de mitigación de carácter adecuado, con la posible excepción, según cada caso específico, de las centrales eléctricas para la demanda básica en aquellos países con menor demanda de electricidad dependientes del abastecimiento de energía con base en petróleo o importaciones provenientes de países vecinos. Los principios ambientales y sociales aprobados en mayo de 2008 por el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) requieren que el cliente evalúe opciones

eficientes en costos y técnica y financieramente factibles para reducir la intensidad de carbono durante el diseño y la operación del proyecto. El Banco Europeo de Inversiones (BEI) puede financiar centrales a carbón si (i) emplean la mejor tecnología disponible, (ii) están preparadas para la captura y secuestro de carbono y (iii) son eficientes en términos de costos, tomando en cuenta los efectos externos relativos al CO₂. El Banco Africano de Desarrollo (BAfB) está formulando actualmente principios para el sector energético que profundizan las propuestas planteadas en su Marco de Energía Limpia para África. Varios bancos comerciales clave han adoptado los Principios del Carbono, según los cuales cualquier proyecto para la generación de energía a partir de combustibles fósiles deberá sujetarse a un proceso mejorado de debida diligencia para evaluar las estrategias y planes de mitigación del promotor para hacer frente a los riesgos que plantea el aumento de emisiones de CO₂.

- 5.4 A mismo tiempo, los bancos multilaterales de desarrollo han creado los Fondos de Inversión en Clima como una nueva fuente provisional de financiamiento a través de la cual pueden ofrecer actualmente fondos no reembolsables y préstamos concesionales adicionales para inversiones que contribuyan al logro de las metas de desarrollo de un país a través de una transición a una economía con mayor capacidad de resistencia al cambio climático y una trayectoria hacia el desarrollo que haga un uso bajo de carbono. Respecto a las centrales a carbón específicamente, los criterios de inversión para operaciones del sector público requieren reducciones sustanciales en las emisiones de gases de invernadero mediante la adopción de las mejores tecnologías a carbón disponibles, con mejoras en la eficiencia energética, e incluyen consideraciones de preparación en el diseño para la puesta en práctica de nuevas tecnologías de reducción del carbono, como la captura y secuestro de carbono.

VI. LINEAMIENTOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE CENTRALES A CARBÓN POR PARTE DEL BID

- 6.1 El BID está comprometido en favor de una estrategia a largo plazo para apoyar la diversificación de las matrices energéticas en la región de América Latina y el Caribe de tal manera que se favorezcan las fuentes limpias y sostenibles de energía primaria. Sin embargo, el crecimiento potencial de las fuentes renovables de energía primaria, en un caso hipotético de referencia sin medidas de apoyo adicionales en materia de políticas, no será suficiente para cubrir el crecimiento previsto de la demanda de electricidad a mediano plazo en América Latina y el Caribe. Así pues, es probable que la región requiera una expansión considerable de su capacidad de generación termoeléctrica a combustibles fósiles.
- 6.2 Como resultado, el BID enfrenta y probablemente enfrentará en los próximos años demandas crecientes tanto por parte de empresas como por parte de los países para financiar centrales a carbón. Para poder seguir promoviendo el acceso a formas de energía modernas sin menoscabar sus objetivos de apoyar los esfuerzos para mitigar el cambio climático y su compromiso hacia la protección del medio ambiente, el

- Banco seguirá apoyando las centrales a carbón diseñadas para cumplir criterios mínimos de desempeño en términos de eficiencia y de intensidad de las emisiones de gases de invernadero¹¹, así como el uso de la tecnología más adecuada disponible para permitir una alta eficiencia y por ende una menor intensidad en cuanto a emisiones de gases de invernadero.
- 6.3 En la etapa de elegibilidad se evaluará el cumplimiento de los criterios mínimos de desempeño o, por lo menos, el compromiso de cumplir con dichos criterios para la etapa de revisión de la calidad y el riesgo o de la reunión de revisión crediticia. Para que un proyecto sea elegible para recibir financiamiento del BID, durante el análisis o el debido análisis previo se tendrá que verificar que cumpla los criterios mínimos de desempeño, cosa que deberá confirmarse durante la etapa de revisión de la calidad y el riesgo o de la reunión de revisión crediticia.
- 6.4 En el Cuadro 1 se especifican los criterios mínimos de desempeño para el financiamiento por parte del BID de las tecnologías aceptables¹². Estos criterios mínimos de desempeño se basan en (i) el desempeño de las centrales a carbón modelo según las definen la EPA y el Departamento de Energía de Estados Unidos, (ii) el desempeño típico de las centrales a carbón especificado por la Agencia Internacional de Energía (AIE) y (iii) el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para las grandes instalaciones de combustión, de la Unión Europea. Aunque estos criterios impiden que el BID financie centrales a carbón ineficientes, éstas ocupan una sección relativamente baja del rango de eficiencias que pueden lograrse con un diseño típico, como se ilustra en el Gráfico 1, particularmente en el caso de las centrales de gasificación integrada en ciclo combinado, una tecnología relativamente nueva, y de combustión de lecho fluidizado circulante, que pueden cogenerar a biomasa y reducir así la intensidad de sus emisiones de gases de invernadero incluso con un diseño subcrítico. Los criterios mínimos de desempeño que se presentan en el Cuadro 1 se revisarán ocasionalmente para tomar en cuenta nuevos sucesos tecnológicos e institucionales relativos al financiamiento de centrales a carbón por el BID.
- 6.5 Además de cumplir con estos criterios mínimos de desempeño, durante el debido análisis previo se verificará que el proyecto de la central a carbón esté diseñado para utilizar la mejor tecnología disponible. Para la selección de dicha tecnología se deberá tomar en cuenta (i) la fuente de combustible y si el carbón es local (de la dotación nacional de recursos naturales) o es necesario importarlo, (ii) la confiabilidad de la tecnología, (iii) la eficiencia global de la tecnología (el insumo requerido para generar un MWh de electricidad) y (iv) el nivel de emisiones de gases de invernadero por MWh. Se deberá llevar a cabo un análisis integral de

¹¹ Además de las prácticas óptimas y normas reconocidas internacionalmente sobre los demás aspectos de la sostenibilidad ambiental y social, como las directrices del Grupo del Banco Mundial sobre medio ambiente, salud y seguridad para centrales térmicas.

¹² Debido a su baja eficiencia y alta intensidad de emisiones de gases de invernadero, la tecnología a carbón pulverizado subcrítica no se considera una tecnología aceptable para su financiamiento por el BID.

opciones que incluya las externalidades ambientales y las emisiones de gases de invernadero para justificar la tecnología propuesta. La mejor tecnología disponible actualmente incluye la cogeneración, las calderas y turbinas supercríticas y ultrasupercríticas, la gasificación integrada en ciclo combinado y los diseños con aptitud para captura y secuestro de carbono. La tecnología a carbón pulverizado subcrítica no se considera una de las mejores disponibles. La combustión de lecho fluidizado circulante subcrítica puede considerarse la mejor tecnología disponible para centrales de menos de 300 MWe, dependiendo del tamaño de la red, el tipo y fuente de combustible, la posibilidad de cogeneración a biomasa para reducir la intensidad de las emisiones de gases de invernadero, y la eficiencia general.

VII. OTRAS ACCIONES QUE EMPRENDERÁ EL BID

- 7.1 El BID se unirá a los otros bancos multilaterales de desarrollo y a la comunidad energética en general en sus acciones para aumentar la base de conocimientos y para el desarrollo de nuevas tecnologías. Se ha de procurar identificar formas de ayudar a financiar las diferencias de los costos correspondientes, a fin de favorecer las tecnologías más limpias. El BID considerará el diseño de otros instrumentos de financiamiento, como préstamos no reembolsables o financiamiento concesional, con miras a ofrecer incentivos para la adopción de tecnologías a carbón más limpias y, en especial, cuando sea pertinente, cubrir los costos incrementales de la adopción de tecnología más avanzada. Existen ya fondos, como los Fondos de Inversión en Clima, para aquellos casos en que la selección de una tecnología más limpia y de tecnologías más avanzadas resulte sustancialmente más costosa.
- 7.2 El BID aprovechará el financiamiento para emprender un diálogo con el país en que se construirá la central, a fin de considerar la aplicación de eficiencia energética del lado tanto de la demanda como de la oferta (por ejemplo, mediante la reconversión de centrales hidroeléctricas existentes). El Banco también podría ayudar a un país a transferir tecnologías a carbón más avanzadas que están en proceso de desarrollo, por ejemplo, suministrando fondos de cooperación técnica para actividades de investigación y desarrollo y para ejecutar proyectos piloto.
- 7.3 El BID fortalecerá su apoyo para el establecimiento de marcos normativos nacionales adecuados que reflejen los factores de costos ambientales, incluidas las emisiones de CO₂, en los requisitos en cuanto a costos mínimos y, a futuro, en los acuerdos celebrados a nivel internacional para la mitigación del cambio climático mundial, ya sea mediante el diseño de proyectos individuales de cooperación técnica o como parte del análisis ambiental del país en cuestión o de los análisis específicos de país.
- 7.4 El BID seguirá apoyando los cambios en la matriz energética en favor de las fuentes renovables para la generación de electricidad. Ello comprende el análisis y la evaluación de distintos casos hipotéticos de generación con fuentes de energía renovable no convencionales, tomando en cuenta un enfoque de ciclo de vida completo cuando sea pertinente.

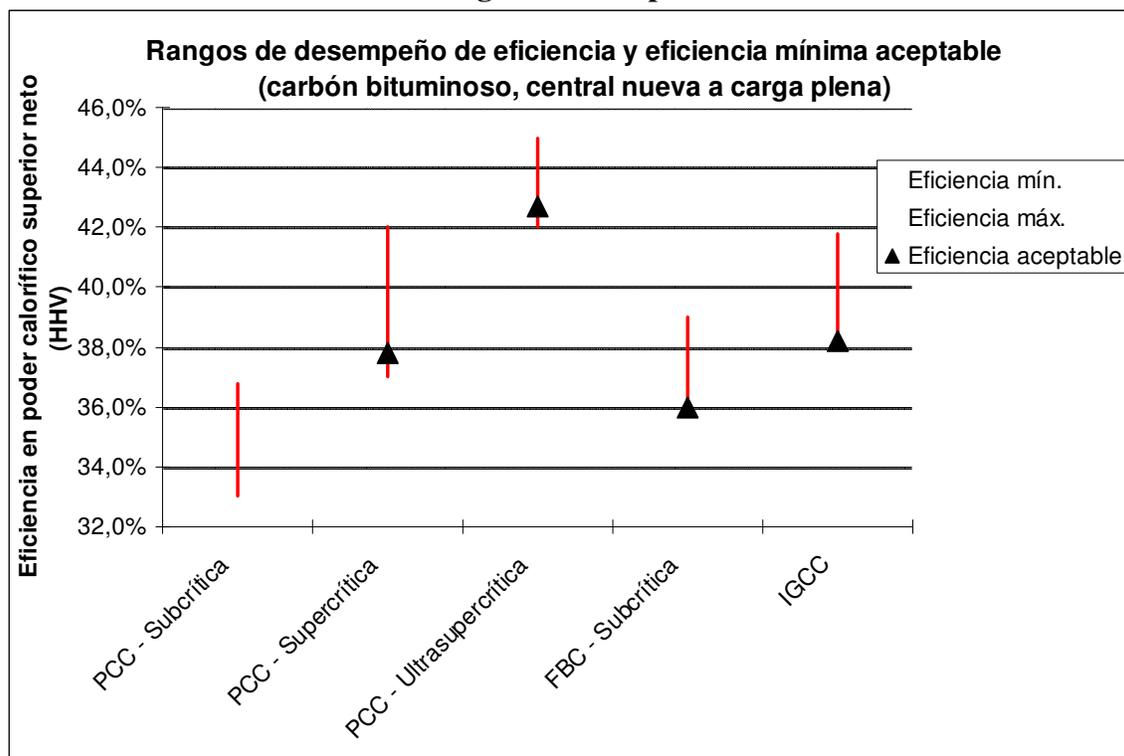
CRITERIOS MÍNIMOS DE DESEMPEÑO

Cuadro 1 - Características y desempeño de las nuevas centrales eléctricas a carbón que podrían recibir apoyo del BID

| Tecnología | Combustión de carbón pulverizado supercrítica | Combustión de carbón pulverizado ultrasupercrítica | Combustión de lecho fluidizado circulante | Gasificación integrada en ciclo combinado |
|--|---|--|---|---|
| Eficiencia en poder calorífico superior neto de la central (%) (carbón bituminoso) | >38,3 ⁽¹⁾ | >42,7 ⁽¹⁾ | >36,0 ⁽²⁾ | >38,2 ⁽³⁾ |
| Intensidad neta de emisiones de CO ₂ (kg de CO ₂ /MWh netos) | <832 ⁽⁴⁾ | <748 ⁽⁴⁾ | <890 ⁽⁴⁾ | <832 ⁽⁴⁾ |

Fuentes: (1) US EPA, Environmental Footprints and Costs of Coal-Based Integrated Gasification Combined Cycle and Pulverized Coal Technologies, 2006; (2) Agencia Internacional de Energía, Developments in Fluidized Bed Combustion Technology, 2006; (3) Departamento de Energía de Estados Unidos, Cost and Performance Comparison Baseline for Fossil Energy Power Plants, 2007; (4) Basado en los factores de emisiones de la US EPA para carbón bituminoso (93,47 kg de CO₂/MMBtu) y eficiencia neta mínima de las centrales.

Gráfico 1 – Rangos de desempeño de eficiencia



PCC - Combustión de carbón pulverizado
 CLFC - Combustión de lecho fluidizado circulante
 IGCC - Gasificación integrada en ciclo combinado

Criteria mínimos de desempeño del BID –
 Eficiencia