

| | | | |
|----|--|------------------------|------------------------------------|
| 59 | El proyecto afectará las aves en peligro de extinción, las aves migratorias y la biodiversidad | CEDUCA 191-196 | Secciones 5.4, 5.4.3, 5.5 y 5.15.3 |
| 60 | El proyecto representa un obstáculo para la restauración de los humedales | CEDUCA 197 y 212-214 | Sección 5.4.2 |
| 61 | Los impactos ambientales no se van a mitigar; van a haber pérdidas significativas de especies amenazadas y hábitat, sin la posibilidad de ser reemplazados | CEDUCA 201-202 | Sección 5.4 |
| 62 | Se sacrifica un bien público ante los intereses privados | CEDUCA 203 | Sección 5.8 |
| 63 | Propone germicida "Round Up", a pesar de no estar recomendado | CEDUCA 204 | Sección 5.5.2 |
| 64 | La DIA no habla del sapo concho y el lagarto de rabo azul turquesa; no discute sobre el lagartijo común, que pudiera desplazar el lagartijo de seco | CEDUCA 205-206 | Secciones 4.4.3 y 5.5.2 |
| 65 | El ruido de las turbinas, sobre todo de noche, y los patrones de sombra pueden tener un impacto sobre los animales y los humanos | CEDUCA 207-208 | Secciones 5.7.3 y 5.13 |
| 66 | La DIA no toma en consideración las fluctuaciones en la población del guabairo | CEDUCA 209-211 | Sección 4.5.2 |
| 67 | Las turbinas son demasiado grandes para el paisaje | CEDUCA 215-216 | Sección 5.9.1 |
| 68 | La propiedad se encuentra en un área identificada como un Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA), una designación que enfatiza el excepcional valor ecológico del lugar | Luis Silvestre 222-223 | Sección 4.4 |

| | | | |
|----|---|---|---------------------|
| 69 | La producción estimada del proyecto es sólo especulación; la tecnología no brinda la economía contemplada en la DIA | Luis Silvestre 224-231, 233-238 y 249-253 | Sección 3.1 |
| 70 | El desmonte para instalar las turbinas va a ser mayor (5,280 m ²) que lo que dice la DIA (2,000 m ²). | Luis Silvestre 232 y 239-242 | Sección 3.1 |
| 71 | El proyecto va a impactar a la fauna de los murciélagos; el estudio que tiene la DIA es pobre y inapropiado | Luis Silvestre 243 y 245 | Sección 5.4.4 |
| 72 | Se recomienda no ubicar turbinas donde haya especies en peligro de extinción y aves migratorias | Luis Silvestre 244 y 248 | Sección 5.4 |
| 73 | Se recomienda no ubicar turbinas donde hayan murciélagos que estén en reproducción o donde hayan colonias, corredores migratorios o trayectorias de vuelo | Luis Silvestre 245 | Sección 5.4.4 |
| 74 | Son 41 a 45 territorios de guabairo que se van a afectar, no 12 | Luis Silvestre 246 | Sección 5.5.2 |
| 75 | Existe un consenso de agencias sobre la localización para ubicar los parques eólicos | Luis Silvestre 247 | Secciones 5.4 y 5.8 |
| 76 | El proyecto va a afectar la comunidad; va a afectar Ventana, que es un símbolo de Guayanilla | Francisca Irizarry 255-262 | Sección 5.14 |

2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) con relación a la emisión y venta de *Power Revenue Bonds* (AEE 2003), los 5,400 MW de capacidad de generación de energía de Puerto Rico producen alrededor de 22,500,000,000 kWh de electricidad, pero desde 1990 el consumo energético de la isla se ha ido incrementando a razón de más de un 3% anual (AT Kearney 2003). A pesar de la reciente diversificación, en Puerto Rico la dependencia del petróleo para generar electricidad es una de las más altas del mundo (AT Kearney 2003). Con el petróleo importado se generan aproximadamente las dos terceras partes de la electricidad de la isla, mientras que con carbón y gas natural líquido (también importados en su totalidad) se genera alrededor de un tercio de la misma (AEE 2003). Esta combinación de factores (el aumento de la demanda energética y la alta dependencia de combustible importado) deja a Puerto Rico muy expuesta a los sucesos mundiales que han ido incrementando más y más el precio del crudo y del gas. Más aun, con el agotamiento de las reservas de petróleo y gas ya a la vista, el precio de estos productos solo puede tender hacia el encarecimiento. Por si esto fuera poco, cada dólar que Puerto Rico gasta en la importación de energía es un dólar que pierde la economía local, y que pudiera ser utilizado para crear nuevos empleos e incentivar el crecimiento económico. Mientras mayor sea el valor del petróleo, mayores serán las pérdidas para la economía local.

La electricidad que se genera en Puerto Rico a partir de combustibles fósiles es costosa y tiene considerables desventajas. Los costes de la electricidad industrial (\$0.109/kWh) y residencial (0.118/kWh) de Puerto Rico son significativamente más altos que el promedio mundial, lo cual afecta la competitividad de la isla como sede de negocios (AT Kearney 2003). Las emisiones para generar esta electricidad equivalen al 71% de la contaminación industrial del aire de la isla, y al 33% de las descargas de aguas superficiales industriales (AT Kearney 2003). En consecuencia hay un número de comunidades, entre las cuales está Guayanilla, cuya salud ambiental sufre serios efectos a causa de la contaminación del aire por parte de las plantas energéticas que usan petróleo. La fauna y los ambientes naturales también son afectados de manera directa por las emisiones; potencialmente por los derrames de crudo, e indirectamente por la elevación del nivel del mar que resulta del calentamiento global.

Puerto Rico debe orientarse hacia la energía renovable. Esto ha sido priorizado por el informe *Puerto Rico 2025*, aparece entre las recomendaciones que el Comité de Energía de la Cámara de Comercio de Puerto Rico hizo a la administración del Gobernado Aníbal Acevedo Vilá y se destaca en la política pública vigente que rige el ordenamiento jurídico de la planificación en Puerto Rico (ver el Anejo O). La energía renovable podría disminuir la dependencia de Puerto Rico del petróleo importado; mantendría los dólares dentro de la economía de la isla, con lo cual se crearían empleos y se incentivaría el crecimiento económico; incrementaría la potencialidad de la isla como sede de negocios; y disminuiría la contaminación y los impactos a la salud que resultan de las fuentes actuales de energía.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALTERNATIVAS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A diferencia de las plantas de energía que utilizan combustible fósil o nuclear, las cuales pueden ser ubicadas en casi cualquier sitio, los proyectos de energía eólica solo pueden estar ubicados donde el viento es abundante. El desarrollo propuesto se ubicaría en una propiedad costera de 290 hectáreas (725 acres) con estas características, situada al oeste de la bahía de Guayanilla y contigua al Bosque Estatal de Guánica. **La propiedad se encuentra en barrio Boca, pero el poblado más cercano es barrio Indio.**¹ Los terrenos que rodean a esta propiedad tienen un uso industrial, agrícola y de conservación ambiental.

De los seis sitios donde WindMar ha medido el recurso eólico en Puerto Rico (en Coamo, Culebra, Dorado, Guayanilla, Patillas y Yabucoa) desde marzo de 2002 hasta el presente, la propiedad de Guayanilla tiene uno de los mejores vientos. Se comenzó a medir la velocidad del viento en su propiedad de Guayanilla en 2002. Según un análisis que llevó a cabo un consultor de peso en términos de energía eólica, de este proyecto de 41.3-MW (megavatios) se esperaría una producción de energía limpia del orden de los 90,000,000 kWh/año. Este total equivale al consumo energético de casi 19,000 hogares puertorriqueños típicos. Esta electricidad eólica evitaría anualmente la emisión de unas 56,250 toneladas de gases de invernadero (ver http://www.awea.org/faq/wwt_environment.html) y de otros contaminantes (NO_x y SO_x), y suprimiría el peligro de los derrames de petróleo.

Este proyecto implica erigir veinticinco turbinas eólicas de 1.65 MW en los tres sitios elevados de la propiedad: punta Verraco, cerro Toro y punta Ventana (ver Figuras 1 y 2). El ensanchamiento de 8.7 km de caminos y la preparación de 1.4 km de nuevos caminos y de las áreas de construcción para erigir las torres afectarían un máximo de 12.2 ha de hábitat de bosque seco. Se espera que el impacto de la construcción propuesta sea significativamente menor, y quizás tanto como la mitad, como se explica más adelante. Estas 12.2 ha representan el 4.2% de toda la propiedad, y el 4.9% del bosque seco de la propiedad. Pero el proyecto incluye un plan de mitigación que: 1) restablecería 13.3 ha de bosque seco (el 108% del impacto), y 2) protegería 245 ha de la propiedad (84.5%), **incorporándolas al Bosque Estatal de Guánica mediante una donación al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.**

El proyecto propuesto incluiría las siguientes etapas:

1. Medición y análisis del viento para determinar la viabilidad del proyecto²

WindMar empezó a medir en viento en punta Verraco y en el cayo María Langa en marzo de 2002. Como se explica abajo en la Sección 3.2.3, el propósito de medir en María Langa era explorar la posibilidad de un parque eólico costa afuera y entender mejor el

¹ Responde al planteamiento 31 (ver la Tabla 1.4-1).

² Responde a los planteamientos 26, 34, 41, 42, 44, 48, 53, 57 y 69 (ver la Tabla 1.4-1).

comportamiento del viento en el área del proyecto. En el mismo año se instalaron torres de medición de viento en Yabucoa (en el sureste de Puerto Rico) y en Dorado (al norte-centro de la isla), para evaluar su potencial para parques eólicos en tierra.

Las torres de medición que se montaron en los cuatro sitios tenían 50 m (164 pies) de altura y tres anemómetros y dos veletas (*wind vanes*) para medir el viento a diferentes alturas. A base de la diferencia en la fuerza y dirección del viento a las diferentes alturas, se puede calcular con certeza la fuerza de viento a alturas mayores (por ejemplo, a 80 m). En agosto de 2004, WindMar empezó medir el viento en la parte más alta del sector de Ventana. Esta torre tenía 60 m (197 pies) de altura.

A base de la medición del viento, se puede calcular la producción estimada del parque eólico propuesto. En la DIA-P, esta producción se calculó en 110,000,000 kWh/año. Ese cálculo se basó en el 50% de probabilidad de que eso ocurriese, y en el año y medio de datos de medición disponibles.

En julio del 2007, estamos calculando una producción de 90,000,000 kWh/año. En este cálculo, se está usando el 50% de probabilidad y cinco años de datos, desde marzo del 2002 hasta marzo del 2007.

En la actualidad, WindMar está realizando estudios de viento en Culebra, Patillas y Coamo. Todos estos estudios son en fincas que pertenecen a los accionistas de WindMar. La finca de Culebra está ubicada en Punta Flamenco, en el mismo lugar donde operó desde 1978 hasta 1981 la turbina demostrativa del DOE/NASA (ver el Anejo G con una foto y las especificaciones). Este lugar se considera que posee uno de los mejores vientos en Puerto Rico. WindMar ahora tiene mediciones del viento en Punta Flamenco, desde septiembre de 2005.

Para determinar el potencial que tiene un lugar para generar energía eléctrica utilizando el viento, hay que analizar la velocidad promedio del viento y la cantidad de energía eléctrica que se puede generar de la energía cinética del viento. Es importante tener en mente que la generación de energía tiene una relación exponencial respecto a la velocidad del viento.

Para comparar el potencial eólico de Guayanilla con el de Culebra, se examina más abajo el resultado de estos dos factores –la velocidad promedio y la cantidad de energía eléctrica que se generaría. Las mediciones en Guayanilla son desde marzo del 2002 hasta julio del 2007. Las de Culebra son desde septiembre del 2005 hasta julio del 2007. Los periodos de medición no son los mismos.

1. La velocidad promedio de Culebra fue de 7.2 metros por segundo (m/s) mientras que la de Guayanilla fue de 6.5 m/s. La diferencia en la velocidad del viento entre los dos lugares es de un 10%. Sin embargo, la cantidad de energía eléctrica que se puede producir con un turbina de 1.5 MW de General Electric cuando el viento sopla a 7.2 m/s es de 9,672 kWh/día, mientras que la producción a 6.5 m/s es de 7,224 kWh/día –una diferencia de 37%.

2. Como demuestra la Figura 3.1-1, el viento en Culebra durante el día es casi constante. El viento más bajo ocurre a las ocho de la mañana (6.9 m/s) y el más alto ocurre a las doce del mediodía (7.6 m/s). Sin embargo, el viento en Verraco se comporta de manera muy diferente. Por la noche el viento es bien bajo, alrededor de 4.5 m/s, mientras que del mediodía y hasta el atardecer el viento es bien alto, superior a los 8-9 m/s.
3. Si el cálculo de producción se hace hora por hora (ver la Figura 3.1-2), Culebra generaría 9,853 kWh/día. Esto es de esperarse, ya que la fluctuación de la velocidad del viento promedio en Culebra es mínima. Guayanilla, sin embargo, generaría 10,117 kWh/día, o el 103% de lo que generaría Culebra. Esto sirve para ilustrar que sólo usar la velocidad del viento para determinar si un lugar es capaz de generar mucha o poca energía eléctrica puede inducir a errores. Los mapas de viento sólo dan la velocidad promedio. Es sumamente importante determinar el comportamiento del viento, lo que exige medirlo en el lugar específico.

Cabe destacar que el pago que se recibe por la electricidad depende de la hora en que se entregue. El parque eólico de Guayanilla va a entregar la mayor parte de la electricidad en las horas pico de demanda, cuando la AEE paga más por kWh. El estudio confidencial de este factor demuestra que el ingreso en Guayanilla sería mayor que el ingreso en Culebra.

La AEE tiene en sus plantas, entre ellas la Costa Sur en Guayanilla, un total de 22 unidades de 20 MW (*peaking units*), que se utilizan para incrementar la generación de electricidad en las horas de mayor demanda. Queman un petróleo destilado con un contenido de 0.5% de azufre, que produce un alto nivel de contaminación atmosférica. Según la Tabla 3.1-3, las horas de mayor demanda, cuando la AEE suele arrancar las unidades pico, son por la tarde. Estas son las horas cuando los aerogeneradores en punta Verraco, cerro Toro y punta Ventana deberán estar generando electricidad a mayor capacidad (ver la Figura 3.1-2). En la medida que el viento esté soplando y WindMar esté generando, la AEE no tiene que prender dichas unidades. Esto representa un gran ahorro en el costo de energía, porque estas unidades son las que más costo de energía tienen. La AEE le pagaría a WindMar la mitad de lo que cuesta producir con estas unidades pico. Además, al no tener que prenderlas en Costa Sur, no se contaminaría Guayanilla.

Cabe señalar que la AEE ahora está proponiendo instalar un gasoducto, en parte para sustituir el diesel o el destilado liviano por el gas natural en las plantas pico (*peaking units*) de Mayagüez. Esto bajaría el costo del combustible en dichas plantas de \$0.21 por kWh a \$0.17 por kWh. Aun así, estos costos de combustible son mayores que el costo de la energía que la AEE compraría a Windmar durante las horas pico.

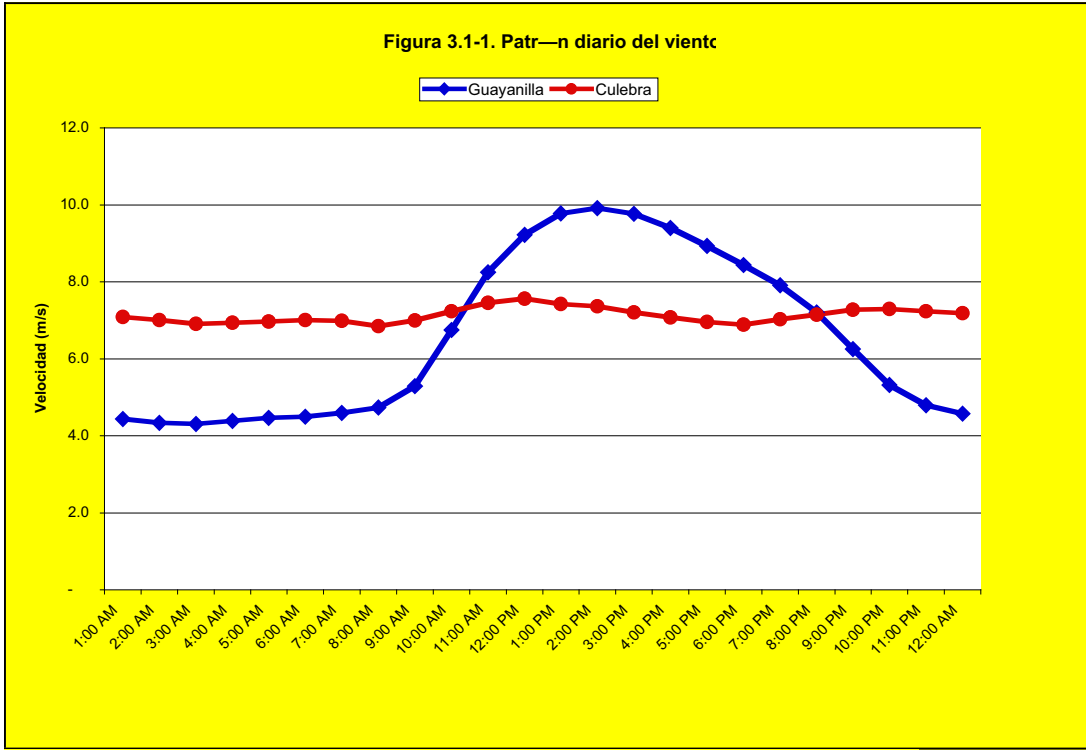


Figura 3.1-1. Patrón Diario del Viento (Guayanilla 2002- 2007) (Culebra 2005-2007)

Figura 3.1.2. PRODUCCIÓN Diaria por Turbina (Guayanilla 2002-2007) (Culebra 2005-2007)

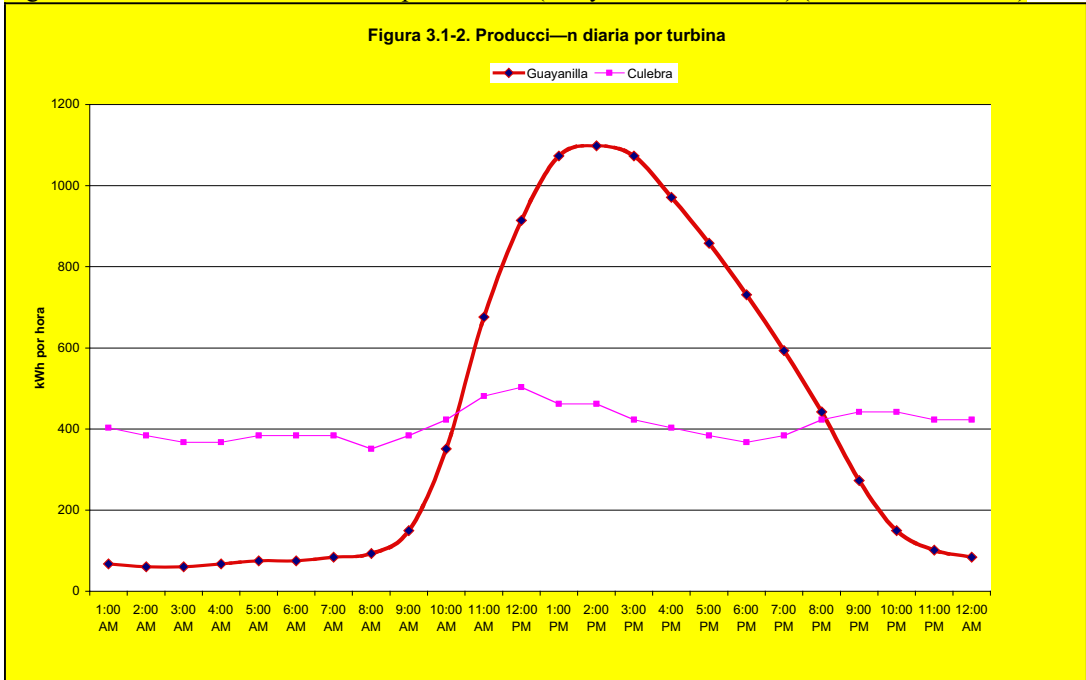
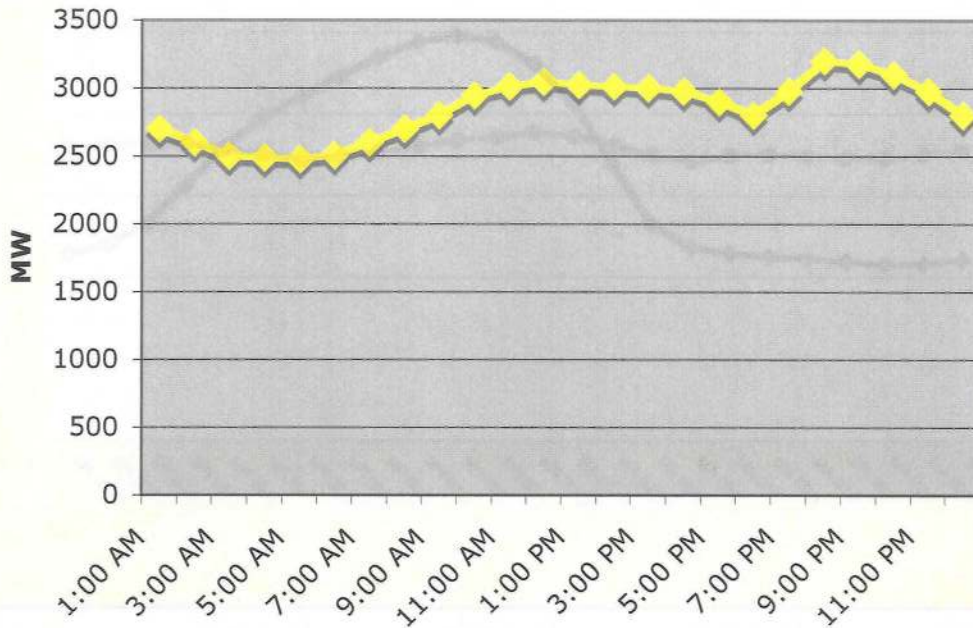


Figura 3.1-3. Demanda total del sistema de la AEE (día típico, datos de 2006)



WindMar y la AEE llevan cinco años negociando un PPA (*Power Purchase Agreement*). Este ya ha sido acordado. El PPA establece un precio para la electricidad generada en horas pico y otro para las horas no pico. El precio es fijo en un 75% por 20 años. Es igual a la mitad de lo que cuesta a la AEE producir la energía. Como se explica arriba, en el caso del proyecto de WindMar, tiene más que ver con la energía producida por las unidades pico, cuya producción sería sustituida por la de los aerogeneradores de WindMar la gran mayoría del tiempo.

Los más de 12,000 MW de energía eólica conectadas actualmente a la red eléctrica de los EE.UU., dejan claro que las empresas de servicio público son capaces de acomodar su producción a las fuentes de energía intermitentes. Al parecer la AEE ha llegado a esta conclusión, pues en un artículo reciente publicado en *El Nuevo Día*, el director ejecutivo de la AEE fue citado diciendo que sus facilidades pudieran contratar tantos como 400 MW de energía eólica.⁶

Se hace esta aclaración ya que varias personas han comentado que, según los antiguos mapas publicados por el National Renewable Energy Laboratory (NREL), no hay suficiente viento en la finca en Guayanilla y los mejores vientos son en el noreste de Puerto Rico, sobre todo en Culebra. WindMar ha hecho un análisis detallado de esta situación y puede aseverar que es imprescindible medir el viento en el lugar específico

⁶ Responde al planteamiento 25 (ver la Tabla 1.4-1).

donde se propone ubicar los aerogeneradores, ya que es vital determinar los porcentajes de las diferentes velocidades del viento, y cuánta electricidad generaría el proyecto en las horas pico de consumo.

El Anejo H muestra la mucho más rica información —en comparación con los mapas viejos— que aparece en el nuevo mapa de NREL acerca de la velocidad promedio de los vientos (a la altura de los rotores) en Puerto Rico. Nótese que en el área de punta Verraco y punta Ventana hay vientos clase 3 y clase 4, según las velocidades de viento promedio a 100 m de altura. Dicho mapa fue elaborado utilizando un sofisticado modelo de computación. A solicitud de NREL, WindMar ha suministrado todos los datos de vientos que ha acumulado a través de Puerto Rico para que ellos puedan comprobar la exactitud de las predicciones del modelo. No obstante, incluso con mapas tan actualizados como los de NREL es vital erigir torres de medición a fin de evaluar con precisión el recurso eólico en los sitios donde se considera la posibilidad de producir energía a partir del viento.

2. Desmonte del hábitat de bosque seco para los caminos de acceso y las bases de las torres.

Esta actividad propuesta precedería a la construcción del parque eólico. La Tabla 3.1-1 muestra la cantidad de bosque seco que sería desmontada a fin de construir el proyecto.

Caminos

A fin de construir y dar mantenimiento a las 25 turbinas de viento (ver Figura 2), el proyecto propuesto requeriría de 10.1 km de caminos. Sin embargo, se ha diseñado el proyecto para aprovechar los 8.7 km de caminos que ya existían con anterioridad. Estos caminos se notan en las fotos en el Anejo I.⁷ Sólo se necesitarían 1.4 km de caminos. En agosto del 2007, ocurrió un derrame de petróleo en la bahía de Guayanilla. El *U.S. Coast Guard* y el DRNA le solicitaron a WindMar, y WindMar accedió, a que se utilizaran los caminos de la finca para mover los equipos pesados, los camiones y los receptáculos necesarios para recolectar el petróleo que llegó al litoral de Guayanilla. Las playas de Ventana, Emajauga y Escondida en la propiedad de WindMar, los mangles costeros de Punta Verraco y las rocas de la costa fueron impactadas por el derrame. El uso de los caminos existentes facilitó el trabajo.

Se ha calculado el impacto de la construcción de los caminos propuestos en base a caminos con un ancho de 10 m. No obstante, de acuerdo con un fabricante (Vestas, comunicación personal), en la mayoría de los casos la fase de construcción del proyecto solo requiere caminos de 5 m de ancho, más las superficies de viraje. Los vehículos más grandes que utilizarían estos caminos serían:

- Dos grúas para la construcción de las turbinas. Una de ellas (la grúa principal), tiene un mínimo de 300 toneladas de capacidad, y un brazo telescópico que

⁷ Responde al planteamiento 36 (ver la Tabla 1.4-1).