

positivamente el proyecto económico del sector y del Municipio de Culebra. El proyecto tendrá un costo aproximado de \$ 32,000,000, y el mismo será financiado por Punta Flamenco Windfarm.

El proyecto contempla construir cuatro residencias individuales para el personal gerencial de la facilidad y visitantes de la empresa. Estas unidades estarán ubicadas a la elevación del solar y de las vías de acceso contiguas. Esta fase del proyecto, integrará las áreas verdes con los rasgos naturales del lugar, proveyendo veredas peatonales y de bicicletas a lo largo de las fincas. Con el propósito de conservación de energía y recursos, todas las residencias serán provistas de un tratamiento impermeabilizado reflectivo en los techos. Se instalarán además las líneas y conexiones para la instalación de calentadores solares de agua, una cisterna de agua potable con capacidad de 1,500 galones y de un sistema de placas solares con acumulador de baterías de energía eléctrica.

La ubicación y la cantidad de aerogeneradores a instalarse en el lugar fueron cuidadosamente seleccionadas basándose en varios elementos básicos al sistema. Primeramente se analizaron ubicaciones potenciales basándose en los requerimientos paisajísticos, topográficos, estructurales y naturales de puntos disponibles en la parcela. Luego se evaluó el impacto visual y estético que las aerogeneradores tendrían sobre el área a ser instaladas y el entorno del área y de la Isla de Culebra. Se tomó además en consideración las necesidades energéticas a ser suplidas, y finalmente, por medio de varios modelos matemáticos aceptables, se evaluaron los efectos acumulativos entre los penachos de viento producidos por los aerogeneradores individuales y su impacto entre ellas. De este análisis se llegó a la conclusión, que el número mas aceptable de aerogeneradores sería de cinco (5), ubicados en los puntos indicados en los planos incluidos.

Según la información provista por los manufactureros de los aerogeneradores, la construcción de cada zapata requiere una excavación de 14.76 m de largo por 14.76 m de ancho por 2.30 m de profundidad. El volumen de material a excavar será de 553 m<sup>3</sup> por zapata, para un total para cinco (5) unidades de 2,004 m<sup>3</sup> (2,622 yds<sup>3</sup>) de material.

La turbina que se anticipa utilizar tiene un rotor de tres aspas con un diámetro de 77 m (253 pies), un área de barrido de 4,657 m<sup>2</sup> (50,109 pies<sup>2</sup>), y una capacidad generatriz de 1.8 MW cada una. La altura de la góndola propuesta dependerá de lo que finalmente indiquen los consultores especializados en energía eólica, pero la zona del rotor probablemente empezaría a unos 26 m (85 pies) de altura, o más, y no se extendería más allá de los 118 m (387 pies). Los rotores estarán hechos de resina epoxi reforzada con fibra de cristal, y con varillas de acero intercaladas. Cada aspa tiene 37.3 m de longitud (122.2 pies) y pesa 6.6 toneladas. Los rotores giran a una velocidad de entre 10 a 20 rpm, con una velocidad máxima en la punta de las aspas de 73.8 m/s.

La turbina comienza a generar electricidad cuando el viento alcanza una velocidad de 3.5 m/s (8 mph). Con ráfagas por encima de 45 m/s (100 mph) el rotor deja de girar, pues las aspas girarían entonces sobre sus ejes y cortarían el aire.

Los aerogeneradores y las torres estarán fabricados para resistir vientos de huracán. La torre tubular, ligeramente cónica, está fabricada de acero, resistente a la corrosión y la base tiene 4.2 m (13.8 pies) de diámetro. De construcción sólida y lisa, imposibilita a las aves anidar en ella. Completamente

independientes, las torres no requieren cables de soporte. Estas características disminuyen el riesgo de colisión de las aves. La góndola será de una superficie completamente lisa, lo cual imposibilita que las aves se posen sobre ellas.

El sonido generado por los aerogeneradores alcanza unos 50 a 55 decibeles a una distancia de 100 m. Comparado con esto, el que provoca el viento en el área local sobre la vegetación alcanza entre 45 y 60 decibeles, y con frecuencia opacará el zumbido de los rotores girando.

En cumplimiento con las directrices FAA (Advisory circular 70/7460-1 K Change 2, Obstruction Marking and Lighting, White paint, synchronized red lights) de la Administración Federal de Aviación (FAA por sus siglas en inglés) y siguiendo las directrices voluntarias del F&WS de los EEUU (SPVS), para minimizar las colisiones de aves, se colocarán en el tope de las góndolas (a unos 72 m, ó 240 pies, de altura sobre el suelo) luces estroboscópicas rojas, o diodos luminosos (LED) de este color (rojo).

No se utilizarían otras luces, excepto quizás las mínimas para la iluminación de la subestación, la cual no estaría ubicada cerca de ninguna de las playas de anidamiento de tortugas. El desarrollo propuesto no tendría luces demarcando su perímetro, excepto en los portones de acceso, pero estos no serían visibles desde la playa.

Para el desmonte necesario para los caminos de acceso y la construcción y mantenimiento a los aerogeneradores, se ha diseñado el proyecto para aprovechar los caminos y veredas existentes. Se ha calculado el impacto de la construcción de los caminos propuestos en base a caminos con un ancho de 11 m, más las superficies de viraje (15 m.).

Los vehículos más grandes que utilizarían estos caminos serían las dos grúas para el ensamblaje de los aerogeneradores. Una de ellas (la grúa principal), requiere un mínimo de 300 toneladas de capacidad, y un brazo telescópico que alcanza 80 m de altura; y otra (la auxiliar) con un máximo de 100 toneladas de capacidad. Ambas pueden moverse por caminos de 11 m de ancho. Dada la longitud de algunos componentes como las aspas de rotor de 40 m y una sección de la torre de 30.2 m, el camión de remolque, para llevar los componentes a los sitios de ensamblaje tiene un radio de viraje de 15 metros (15 m). Los caminos de 11 m de ancho permitirán al arrastre tomar la mayoría de las curvas. Con la ampliación de los caminos a un ancho de 15 m en algunos lugares permitirá que estos vehículos tomar todos los giros, así como moverse por los sitios de construcción y las áreas de viraje.

El sustrato de la propiedad es excelente para el tráfico vehicular, y tiene una capacidad de carga superior a la requerida. Dada la naturaleza del sustrato, los caminos drenan por sí mismos y no requieren pavimentación. Los caminos requerirían solo de un mínimo de acondicionamiento. Las rocas y bolos sobresalientes pueden ser empujados hacia un costado por un buldócer, o aplastados con una maquinaria accesoria. Para el tránsito vehicular, la superficie de los caminos sería horizontal (con hasta el 6% de inclinación), pero la mayoría de los caminos ya satisfacen esta exigencia. En aquellos sitios donde sea necesario, estos serán nivelados con roca triturada, procedente de la excavación de las bases de los aerogeneradores.

No hay quebradas, zanjas ni alcantarillas que requieran ser rellenadas a fin de transitar. Excepto en tres lugares, los declives donde estarían los caminos cumplen con los requisitos del fabricante de los aerogeneradores (son inferiores al 10%, medido a lo largo de una distancia de 30 m).

El proyecto se encuentra totalmente fuera del área afectada por inundaciones de acuerdo a los mapas de inundación de la Junta de Planificación de Puerto Rico y FEMA. El proyecto no afecta áreas sensitivas ambientalmente o zonas o lugares históricos o arqueológicos.

La topografía del lugar es agreste, con una inclinación de entre 10% a 40% hacia la zona costanera. La parte oeste del proyecto se encuentra a nivel con la carretera PR-251.

### **B.6. Descripción del medio ambiente:**

La Isla de Culebra está ubicada en la latitud 18.0 en la zona tropical de los vientos alisios. El viento en esta latitud se origina de dirección este-nordeste la mayoría del tiempo. La frecuencia del viento es del este-nordeste el 22% del tiempo. El viento del este ocurre un 11.3% del tiempo, y de las direcciones combinadas ESE/SE/SSE el 37.7% del tiempo. La dirección prevaleciente del viento en el área es sesgada desde el este. La velocidad mayor viene del noreste. El clima es moderado con velocidad promedio del viento de 12 a 15 mph.

Culebra está situada al norte de las islas de sotavento en un lugar expuesto que hace el lado norte de la isla vulnerable al ataque de las olas desde cualquier dirección nordeste. Por la presencia de Puerto Rico y las Islas Bahamas al norte, el ataque directo de las olas se limita al sector que va desde el noroeste al este.

Las aguas profundas de la costa norte de Culebra, permiten que el oleaje que se genera de tormentas lejos de la zona se propague por largas distancias con una pérdida mínima de energía. La presencia de sistemas de baja presión, huracanes, tormentas tropicales y frentes fríos de la costa este de los Estados Unidos generan ocasionalmente un oleaje peligroso por toda la costa norte de la isla, aunque muy bien cotizado por los practicantes de "surfing".

La Península de Flamenco, está protegida por la Playa Flamenco y por un arrecife de coral poco profundo. Las olas grandes rompen en las áreas poco profundas de la playa y del arrecife y se disipan con los farallones al norte de la propiedad, y la energía se disipa rápidamente, por lo cual no afectan el área del proyecto.

Las mareas en la costa norte de Culebra son semi-diurnas. Hay dos mareas altas y dos mareas bajas en cada período de 24 horas con un rango promedio de 1.10 pies, y en la primavera de unos 1.88 pies. Debido a estos efectos el área del proyecto no se ve afectada por las mareas del sector.

Las marejadas en Culebra son menores que las que se pueden ver en el continente debido a los efectos de disipación debido al pequeño tamaño de la costa, la estrecha plataforma marina y la gran profundidad del mar. FEMA calculó los niveles de las marejadas versus la ocurrencia calculando las mareas que se formaron como resultado de huracanes de entre 5.0 a 7.8 metros para Culebra. Estas elevaciones están muy por debajo de la elevación mínima del proyecto, por lo cual son irrelevantes al mismo.

El cambio del nivel del mar se predice como un cambio global en la elevación del nivel del mar en los océanos del mundo. El nivel del mar ha variado ampliamente a través de los períodos geológicos, con evidencia que sugiere que los niveles del mar en el pasado han sido mucho más altos y bajos que los de hoy en día, o si los niveles del mar están bajando debido al inicio de una nueva era de hielo o están subiendo debido a la disolución de la capa polar por el calentamiento global.

El NRC recomienda que el alza del nivel del mar se deba considerar al momento de diseñar proyectos en las costas. Este proyecto se ha planificado con una vida de diseño de 50 años, por tanto, los factores estructurales y de seguridad del mismo fueron evaluados tomando en consideración el nivel del mar. Aun cuando el monitoreo de los niveles del mar en las últimas décadas indica que estos cambios en los niveles han sido muy lentos y no han tenido impacto en los proyectos de costas, hay que reevaluar cualquier proyecto en las costas por si ocurrieran cambios significativos en los niveles del mar cuando se encuentra en áreas que son azotada frecuentemente por huracanes y tormentas tropicales. La ruta de huracanes y tormentas desde 1851 hasta 2005 están localizadas dentro de un radio de 100 millas náuticas de Culebra, lo bastante cerca al proyecto como para que se sienta el impacto directo. Aún tormentas pasando cientos de millas al norte de Culebra pueden tener un impacto directo en la costa norte debido a que las marejadas con períodos largos pueden viajar largas distancias con poca pérdida de energía. Un total de 85 tormentas y huracanes han pasado a menos de 100 millas náuticas de Culebra durante un período de 154 años, resultando en una tormenta o huracán cada 18 años. De las 85 tormentas 19 fueron categoría 3 a categoría 5 en la escala Zaffir-Simpson (vientos sostenidos de 111 millas o más). En promedio los huracanes categoría 3 a 5 han ocurrido cada 8.1 años en el periodo de 154 años.

En el proyecto, se está utilizando para el diseño el código actual de Puerto Rico, que recomienda vientos huracanados de Categoría 3 (111 a 130 mph) en la escala Zaffir-Simpson, con ráfagas hasta 260 kph (162.5 mph).

El proyecto estará ubicado en las colinas costeras del norte de Culebra. La elevación máxima de las fincas es de 130 metros sobre el nivel del mar en la porción central, y la mínima de 65 metros sobre el nivel del mar en las porciones colindantes con la Laguna Flamenco y el Océano Atlántico. El proyecto se caracteriza por unos terrenos relativamente agrestes, secos y ondulados, con unas depresiones o cauces siguiendo el patrón de las aguas intermitentes en la superficie del terreno y varias colinas y depresiones dispersas por la finca.

La geología del área consiste de terrenos áridos, con arena, limo, rocas, bolos y algunas arcillas depositadas sobre un ambiente marino, con algunos sectores aislados de material de relleno compactado en las áreas desarrolladas existente y los caminos de la finca. Esta formación incluye algunas áreas de rocas hidrotermalmente alteradas con estratos del Paleoceno y/o el Eoceno.

La roca base del área es de tipo granitoide y/o volcánico, que se encuentra con afloraciones y grandes bolos superficiales de hasta diez a veinte toneladas.

El suelo en el área del proyecto consiste de un suelo joven, meteorizado de la roca madre con poca plasticidad. En el área del proyecto no se encontró evidencia de la existencia o presencia de cuevas, cavernas o sumideros. Tampoco se observaron estos sistemas en los terrenos circundantes.

Puerto Rico está situado en una región de actividad sísmica. De acuerdo con los estudios llevados a cabo por la Red Sísmica, hay varias fuentes de actividad que pudieran afectar al área de Culebra. Según información provista por estos, la magnitud máxima que pudiera alcanzar un terremoto en la Isla de Culebra ha sido estimada en 6.75 a 8.0. El Código de Construcción recientemente aprobado clasifica esta zona bajo Zona 4. De acuerdo con el potencial sísmico, la proximidad a las fuentes de actividad sísmica, los terrenos altos donde estarán ubicados los aerogeneradores y la infraestructura y la naturaleza del lecho de rocas minimizan la preocupación por la licuefacción del suelo y por los Tsunamis que podrían resultar de los terremotos. Aun así, al igual que en cualquier sitio en Puerto Rico, será necesario una consideración especial en el diseño y la construcción de las fundaciones.

Solamente una pequeña sección de la propiedad se encuentra en las áreas cercanas a la llanura asociada al mar y a la Laguna Flamenco. El proyecto no contempla construcción alguna en estos sectores. En la propiedad hay un solo cuerpo de agua no-salobre, ubicado en la sección más alta de la propiedad. Este cuerpo de agua es una pequeña charca que fue construida y utilizada como abrevadero de ganado hace muchos años. No obstante este cuerpo de agua se encuentra a más de 500 metros de las áreas de emplazamiento de los aerogeneradores y del resto de la infraestructura propuesta. De acuerdo a recomendaciones del F&WS, esta charca será habilitada y resemebrada con especies nativas, y se utilizará para agua de riego en la propiedad.

No se ha identificado ningún bosque dentro del área del proyecto ni en sus cercanías. A pesar de que hay algunas áreas en la cual la arboleda es densa, no se ha denominado ninguna de sus áreas como un bosque reconocido. Existe un sistema de mangles hacia la parte noroeste de la finca con frente al cuerpo de agua conocido como la Laguna Flamenco. No obstante, este sistema se encuentra fuera de los predios del proyecto, y no será afectado por este, ya sea durante la construcción o en la operación.

Algunas áreas colindantes con la propiedad, y la charca dentro de esta, han sido designadas como Áreas Críticas de Vida Silvestre (CWA), y como Área Importante para la Conservación de las Aves. Aún cuando estas designaciones no afectan la condición legal de la propiedad, significan que la misma tiene un valor de conservación especial. El área del proyecto no ha sido designada Hábitat Crítico.

Un inventario de las áreas implicadas en la huella del proyecto y de otras áreas aledañas no encontró ninguna de las plantas que aparecen en las listas de SPVS. **Con respecto a la lista de plantas del DRNA, aparecen en la lista de plantas registradas en la propiedad una planta, (*Pepperonia wheeleri*) catalogada como elemento crítico por el DRNA. Esta planta se encuentra ubicada cercana a la colindancia este y norte de la propiedad, con el santuario del F&WS, el Monte Resaca y Playa Flamenco. Esta ubicación queda totalmente fuera del área de construcción del proyecto, y se le brindará especial atención en el plan de mitigación del proyecto.**

En el área del proyecto se encuentra un grupo diverso de especies de aves de matorral así como algunas aves propias de pantanos, lagunas y manglares. No se conoce que en el área propuesta ocurran

migraciones significativas de aves, ni que el hábitat sea utilizado en grado mayor como escala de aves migratorias. Es probable que algunas aves hagan escala en el lugar durante su migración. Las aves costeras migratorias sí hacen escala en el área, y pasan el invierno en las lagunas y manglares adenaños a la propiedad. Es poco probable que los hábitats existentes sean capaces de sostener un gran número de aves costeras migratorias. El uso del área del proyecto por parte de las aves durante el invierno es probablemente mayor que durante la temporada de anidación, y las especies presentes son residentes comunes, aves canoras migratorias, y algunas aves costeras procedentes de América del Norte.

En las comunidades observadas no se reportaron especies nativas que puedan considerarse sensibles, amenazadas o en peligro de extinción. Asimismo, ninguna de las especies listadas es productora de frutos carnosos o secos que sean particularmente apetecidos por la fauna vertebrada residente o migratoria (aves y murciélagos), al grado de producir grandes concentraciones de estos animales en épocas de fructificación. Tampoco se observaron acumulaciones de excretas o huellas de aves o murciélagos que permitan suponer que algunos de los árboles del lugar sean masivamente utilizados por aves diurnas como perchas para pernoctar, o por quirópteros para esconderse. Lo anteriormente expuesto nos permite concluir que en el área estudiada no parece haber riesgos de que congregaciones de animales voladores puedan interferir con el movimiento de los rotores de aerogeneradores eléctricos impulsadas por el viento.

La calidad del aire en el área del proyecto está clasificada como área de logro de acuerdo al Plan de Implementación Estatal para Puerto Rico. De acuerdo a esto, en el área no se exceden los estándares federales primarios o secundarios de las Normas Nacionales de Calidad de Aire, según enmendados.

En la actualidad las tierras alrededor de la propiedad en sus colindancias sur y este tienen un uso residencial limitado, principalmente de viviendas vacacionales de uso esporádico. Al norte se encuentra una reserva bajo la custodia y administración del F&WS, y al oeste la Laguna Flamenco bajo la custodia del DRNA.

La topografía de la propiedad se caracteriza por tres formaciones a distintas elevaciones. La primera es las partes altas de la Península de Flamenco. Estas áreas altas se encuentran orientadas de sur a norte, lo cual es ideal para capturar el abundante recurso eólico del lugar, y están cubiertas casi por entero de una vegetación de especies invasoras. Las elevaciones medias o de laderas, drenan hacia la periferia de la propiedad, y también se encuentran cubiertas casi por entero de esta vegetación. La periferia a la propiedad varía, e incluye los terrenos húmedos en la Laguna Flamenco, playas y terrenos ocupados por residencias veraniegas, hoteles y vegetación de especies invasoras.

Los terrenos del proyecto pueden crear en la mente de un visitante esporádico la idea de un ambiente silvestre sin la alteración por el hombre. Nada más lejos de la verdad. La realidad es que los terrenos históricamente han sido alterados drásticamente por actividades militares de alta intensidad por un periodo de tiempo extenso y actividades agrícolas esporádicas, que han suplantado el ambiente natural con especies invasivas, dejando un terreno torturado, que ha sufrido ya siglos de intensa explotación humana.

El área donde estará ubicado el proyecto, es una de una singular belleza natural, incluyendo unas vistas espectaculares de algunas de las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Puerto Rico y la zona costanera de Culebra. Su localización es ideal para la ubicación de fuentes eólicas de energía, no solamente por los fuertes vientos en el área, sino que además la topografía del lugar se presta para construir un proyecto de esta naturaleza que puede coexistir con el ambiente natural existente en el lugar.

No se encuentran recursos clasificados como recreativos en el área del proyecto propuesto. Los recursos recreativos mas cercanos son las playas Flamenco y Resaca aledañas al proyecto, la Laguna Flamenco y los terrenos de la Reserva Natural del F&WS. Al presente el uso recreativo de la propiedad donde se establecerán los aerogeneradores es ninguno. La escasez de las visitas es debido a que la propiedad es privada, y no constituye un área de recreación. Puerto Rico Land and Fruit, SE, permite el acceso a la Playa Flamenco por un camino de la finca que corre a lo largo de la colindancia de la Laguna Flamenco con el proyecto, y tiene el propósito de brindar un acceso público a las playas de Flamenco y al proyecto. Por la finca no hay ni caminos ni senderos que den acceso a la Playa Resaca. La finca no colinda con la Playa Resaca.

Fuera del área donde se supone estaba un tanque de aceite diesel en la propiedad, no se ha encontrado ninguna evidencia escrita o visual de que existan o existieran áreas contaminadas en la propiedad. Sin embargo, como parte de los requisitos de permisología, se preparará un plan de control de derrames (SPCC) para cualquier unidad a establecerse para el almacenaje de desperdicios peligrosos, lubricantes o combustibles regulados.

De acuerdo a los récords disponibles en las agencias reguladoras, la finca donde se ubicará el proyecto no se encuentra listada dentro de ninguna de las siguientes actividades reguladas:

- Lista Nacional de Prioridades (NPL) de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- CERCLIS del U. S. EPA Superfund Program de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- CERCLIS NFRAP de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- RCRA CORRACTS de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- RCRA non-CORRACTS TSD de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- Registro de facilidades de "Hazardous Waste Generators, Treatment, Storage or Disposal" de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- Registro de los HW TSD de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- Registro de los Emergency Response Notification (ERNS) de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- Registro preliminar de facilidades EPCRA (Toxics Release Inventory, 1996), de la Agencia Federal para la Protección del Ambiente (USEPA).
- Registro de la JCA (PREQB) de Facilidades de Disposición de Desperdicios Sólidos y Rellenos Sanitarios.