



El Verde, Puerto Rico, Sitio

Un sitio de legado MED/AEC

Esta hoja de datos provee información sobre el sitio de **El Verde**. Los registros de la investigación realizada en estas facilidades se mantienen en la **Oficina de Manejo de Legados del Departamento de Energía de los EE. UU.** por pertenecer al **Distrito de Ingeniería de Manhattan / Comisión de Energía Atómica** y por haber sido financiada por el Gobierno.

Información del sitio e historia

El sitio El Verde está ubicado en el Bosque Nacional de El Yunque, en el noreste de Puerto Rico, a unas 9 millas hacia el sur de Luquillo y 22 millas al sureste de San Juan. El bosque ocupa aproximadamente 28,000 acres de bosque alto con elevaciones de 3,539 pies sobre el nivel del mar. El sitio de El Verde está en el Área de Estudio 4 de una facilidad de investigación que ocupa 172 acres a elevaciones de 1,100 a 1,400 pies sobre el nivel del mar. El Instituto de Estudios del Ecosistema Terrestre de la Universidad de Puerto Rico administra la facilidad.

La Estación de Campo de El Verde inició operaciones en el Proyecto del Bosque de El Verde en 1963. La Comisión de Energía Atómica de EE. UU., predecesora del Departamento de Energía de EE. UU. (DOE), auspició el Proyecto a través del Centro Nuclear de Puerto Rico, que después se llamó Centro de Investigación Energética y Ambiental de la Universidad de Puerto Rico. El proyecto enfatizó la investigación de los procesos del ecosistema del bosque, como los ciclos de nutrientes, flujo de energía y respuesta a la radiación gamma. Se aplicaron isótopos radioactivos al suelo y a la vegetación de El Verde durante los siguientes años para realizar varios proyectos sobre los efectos de la radiación gamma sobre la vegetación del bosque, medidas de los ciclos de elementos de la lluvia radioactiva en el bosque y de los procesos metabólicos en los ecosistemas forestales. Después de 1970, el único evento documentado de uso de radioisótopos en El Verde fue una inyección de una cantidad desconocida de fósforo-32 en un helecho gigante en 1972.

Durante las décadas de 1970 y 1980, El Verde continuó brindando apoyo para proyectos de investigación. En 1988, la Fundación Nacional de Ciencia estableció el Programa de Investigación Ecológica a Largo Plazo de Luquillo y la Estación de Campo de El Verde pasó a ser la sede principal del programa. La investigación actual de El Verde se centra en la dinámica forestal, ecología e hidrología de corrientes, y procesos de ecosistemas. La mayor parte de la investigación es realizada por el Programa de Investigación Ecológica a Largo Plazo de Luquillo y por los científicos de la Universidad de Puerto Rico y otras del continente estadounidense.

Los estudios radiológicos realizados en El Verde en los años 1980 y 1990 identificaron zonas de radioactividad elevada remanente de la investigación del pasado. Para 1996, los esfuerzos de descontaminación y limpieza habían eliminado toda la contaminación del sitio, excepto un árbol del Área de Estudio 4. El árbol, un *Matayba domingensis*, había sido inyectado con 0.46 milicurios de cesio-137 en 1968, y exigía monitoreo periódico y acceso regulado. La radioactividad se concentra en la base del tronco y en el sistema de raíces del árbol. Durante los estudios radiológicos, la Universidad de Puerto Rico eliminó casi 43 kilogramos de suelo contaminado que rodeaba las raíces del *Matayba*, que se desecharon fuera del sitio.

Los estudios indicaron que el cesio-137 del Área de Estudio 4 se limita a un radio de unos 10 pies a la redonda del árbol inyectado. La vida media radioactiva del cesio-137 es de unos 30 años, y en la actualidad, más de la mitad del cesio-137 ha decaído. Los cálculos de dosis en el peor escenario (uso residencial y agrícola, tras limpiar y nivelar la superficie) indicaron que los niveles en el Área de Estudio 4 están muy por debajo de los límites reglamentarios, incluso suponiendo condiciones conservadoras que podrían sobreestimar la dosis.

Hoy, la Estación de Campo de El Verde continúa siendo un importante recurso para la investigación en ecología tropical.

Recibe a 25 investigadores visitantes y su propio personal, además de brindar oficinas y laboratorios. Cuenta con lotes a largo plazo, una cuadrícula de vegetación de 40 pies, torres de vigilancia y estaciones climáticas a largo plazo.

Marco reglamentario

En febrero de 1993, la Comisión Reguladora Nuclear de EE. UU. (NRC) renovó la licencia 52 19434-02 y la enmendó para permitir el “almacenamiento” de cesio-137 en el árbol del Área de Estudio 4.

El DOE transfirió la facilidad de El Verde al Departamento de Agricultura de EE. UU./Servicio Forestal de EE. UU. (USFS) en septiembre de 1996. El USFS administra el Bosque Nacional El Yunque para el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. El Instituto de Estudios de Ecosistemas Terrestres de la Universidad de Puerto Rico opera la facilidad de El Verde por medio de un acuerdo especial de uso con el USFS.

El DOE transfirió el sitio de El Verde según la Ley de Política Ambiental Nacional implementando los procedimientos del Título 10 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1021.

En el Apéndice A hasta la Subparte D de la Parte 1021, se permite la transferencia del sitio bajo la exclusión categórica, que se aplica a las actividades que de modo individual o cumulativo no afecten de forma significativa el medio ambiente.

Legacy Management Activities

En 2005, la Oficina de Operaciones de Oak Ridge en Tennessee de la Oficina de Gestión Ambiental del DOE, transfirió oficialmente todas las responsabilidades por el árbol inyectado con cesio en el Área de Estudio 4 en el sitio de El Verde a la Oficina de Manejo de Legados del DOE (LM), la cual asumió la responsabilidad de desarrollar e implementar vigilancia y mantenimiento a largo plazo según los requisitos específicos para el Área de Estudio 4, aceptar la transferencia de registros, manejar los registros del sitio, e interactuar y colaborar con los reguladores, el USFS y las partes interesadas del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Después de revisar la documentación y verificar los cálculos del riesgo, la LM descubrió que el árbol inyectado con cesio cumple los criterios para cancelar la licencia sin restricción. En 2005, en conformidad con la Universidad de Puerto Rico (licenciario), LM preparó una solicitud para enmendar la licencia de la NRC, la cual se basaba en el hallazgo que la dosis efectiva equivalente para el área de actividad gamma elevada alrededor del árbol, que causaba el peor escenario (uso residencial y agrícola), era de menos de 25 milirems al año. En 2008, se canceló la licencia para materiales radioactivos para el árbol del Área de Estudio 4. La cancelación se basó en que las condiciones radiológicas cumplían los criterios de proteccionismo. El árbol ya no es regulado y se ha autorizado su uso sin restricciones. No es necesario el monitoreo, mantenimiento ni inspección de este sitio. La LM es responsable de la gestión de los registros del sitio y de responder a las preguntas de las partes interesadas.



CONTACT INFORMATION

EN CASO DE EMERGENCIA EN EL SITIO,
LLAME AL **911**

LÍNEA DE EMERGENCIAS DE LM:
(877) 695-5322

Los documentos específicos del Sitio El Verde, Puerto Rico están disponibles en el sitio web de LM
www.energy.gov/lm/el-verde-puerto-rico-site

Para más información sobre las actividades de LM en el Sitio El Verde, Puerto Rico comuníquese con:
U.S. Department of Energy
Office of Legacy Management
2597 Legacy Way
Grand Junction, CO 81503

Email:
public.affairs@lm.doe.gov

Oficina de Manejo de Legados del DOE
(970) 248-6070

 www.energy.gov/lm

 www.facebook.com/OfficeofLegacyManagement

 www.linkedin.com/showcase/office-of-legacy-management