DOE/EA-1394

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA PLANTA BONUS CON LA INTENCIÓN DE PERMITIR A LA AUTORIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PUERTO RICO EL ACCESO AL PÚBLICO AL EDIFICIO DE CONTENCIÓN DE LA INSTALACIÓN, RINCÓN, PUERTO RICO

enero 2003

Departamento de Energía Federal
Oficina de Manejo Ambiental
Operaciones Oak Ridge
Oak Ridge, Tennessee

CRCC580

DOE/EA-1394

EVALUACION AMBIENTAL DE LA PLANTA BONUS CON LA INTENCION DE PERMITIR A LA AUTORIDAD DE ENERGIA ELECTRICA DE PUERTO RICO EL ACCESO PUBLICO AL EDIFICIO DE CONTENCION DE LA INSTALACION

Preparado por

Departamento de Energía los Estados Unidos
Oficina de Asuntos Ambientales
Oficina de Operaciones Oak Ridge
Oak Ridge, Tennessee

enero 2003

Traducido por Informática International

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 2

FIGURAS 5

TABLAS 5

SIGLAS 6

ABREVIACIONES 7

RESUMEN 8

1. INTRODUCCION 10
1.1 Descripción, Propósito y Justificación de la Acción 10
1.2 Información Histórica 16
1.3 Resumen de las Condiciones Radiológicas de la Planta BONUS 19

2. DESCRIPCIONES DE LA ACCION PROPUESTA Y LAS ALTERNATIVAS 25
2.1 Acción Propuesta: Autorización a la AEE Para Permitir el Acceso al Público a la Instalación con los Controles Vigentes 25
2.2 Alternativas Razonables a la Acción Propuesta 25
2.2.1 Alternativa de No Permitir el Acceso al Público con los Controles Vigentes ("No-Action") 25
2.2.2 Autorización a la AEE Para Permitir el Acceso al Público con Descontaminación Adicional 25
2.3 Alternativas Adicionales Consideradas 26

3.0 DESCRIPCION DEL AMBIENTE 28
3.1 Área de la Planta BONUS 28
3.2 Uso Actual del Terreno 28
3.3 Clima y Topografía 29
3.4 Recursos de Tierra 30
3.4.1 Geología 30
3.4.2 Suelos 31
3.4.3 Sismología 32
3.5 Recursos de Aguas 32
3.5.1 Aguas Superficiales 32
3.5.2 Aguas Subterráneas 33
3.5.3 Zonas Inundables 33

3.5.4 Húmedales 33
3.6 Calidad de Aire y Ruido 33
3.6.1 Calidad de Aire 33
3.6.2 Ruidos 34
3.7 Recursos Biológicos 34
3.7.1 Vegetación 34
3.7.2 Vida silvestre 34
3.7.3 Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción 35
3.8 Recursos Culturales 35
3.9 Condiciones Sociales y Económicas 36
3.9.1 Demografía 36
3.9.2 Actividades Económicas 36
3.9.3 Justicia Ambiental 36
3.9.4 Transportación 37
3.10 Exposiciones Químicas y Radiológicas 37
3.11 Accidentes 37

4. IMPACTO AL AMBIENTE 39
4.1 Acción Propuesta: Autorizar a la AEE Para Permitir el Acceso al Público con los Controles Vigentes 39
4.1.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos 39
4.1.1.1 Justicia Ambiental 39
4.1.2 Uso de los Terrenos 40
4.1.3 Geología y Suelos 40
4.1.4 Calidad de Aire 40
4.1.5 Hidrología y Calidad de Agua 40
4.1.6 Zonas Inundables y Húmedales 40
4.1.7 Ecología 40
4.1.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción 41
4.1.8 Áreas Históricas, Culturales y Arqueológicas 41
4.1.9 Ruido 41
4.1.10 Transportación 42
4.1.11 Salud y Seguridad Poblacional 42
4.1.11.1 Exposición Radiológica 42
4.1.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional 44
4.1.11.3 Accidentes 45
4.2 Alternativa de No Permitir el Acceso al Público con Controles Vigentes (No-Action) 46
4.2.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos 46
4.2.1.1 Justicia Ambiental 46
4.2.2 Uso de los Terrenos 46
4.2.3 Geología y Suelos 46
4.2.4 Calidad del Aire 46
4.2.5 Hidrología y Calidad de Agua 47

4.2.6 Zonas Inundables y Húmedales 47
4.2.7 Ecología 47
4.2.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción 47
4.2.8 Áreas Históricas, Culturales y Arqueológicas 47
4.2.9 Ruido 47
4.2.10 Transportación 48
4.2.11 Salud y Seguridad Poblacional 48
4.2.11.1 Exposición Radiológica 48
4.2.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional 48
4.2.11.3 Accidentes 49

4.3 Autorización a la AEE Para Permitir el Acceso al Público con Descontaminación Adicional 49
4.3.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos 49
4.3.1.1 Justicia Ambiental 50
4.3.2 Uso de los Terrenos 50
4.3.3 Geología y Suelos 50
4.3.4 Calidad del Aire 50
4.3.5 Hidrología y Calidad de Agua 50
4.3.6 Zonas Inundables y Húmedales 51
4.3.7 Ecología 51
4.3.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción 51
4.3.8 Áreas Históricas, Culturales y Arqueológicas 51
4.3.9 Ruido 51
4.3.10 Transportación 52
4.3.11 Salud y Seguridad Poblacional 52
4.3.11.1 Exposición Radiológica 52
4.3.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional 53
4.3.11.3 Accidentes 53
4.4 Efectos Acumulativos y a Largo Plazo 53

5. AGENCIAS Y ORGANIZACIONES CONSULTADAS 54

6. REFERENCIAS 56

ANEXO A: ASESORAMIENTOS

ANEXO B: EVALUACION DE COMENTARIOS Y RESPUESTAS POR EL DOE

FIGURAS

Figura 1.a Mapa de Puerto Rico

Figura 1.b Ubicación de la Planta BONUS

Figura 2. Fotografía de la Facilidad de la Planta BONUS

Figura 3. Plano de la Planta BONUS

TABLAS

Tabla 1. Estimados del Inventario Radiológico Contenido en el Monolito de Concreto del Reactor BONUS

Tabla 2. Estimados del Inventario Radiológico de la Tubería y Otros Sistemas Externos al Monolito de Concreto

Tabla 3. Medidas de Radioactividad en la Instalación

SIGLAS

AEA	Acta de Energía Atómica ("Atomic Energy Act")
AEC	Comisión de Energía Atómica ("Atomic Energy Commission")
ALARA	tan bajas como razonablemente alcanzables ("As Low As Reasonable Achievable")
BONUS	Sobrecalentador de agua hirviente por energía nuclear ("Boiling Water Nuclear Superheater")
DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos ("U.S. Department Of Energy")
EA	Evaluación Ambiental ("Environmental Assessment")
MDA	actividad mínima detectable ("minimum detectable activity")
MPC	concentración máxima permitida ("maximum permisible concentration")
NEPA	Acta Federal de Política Pública Ambiental del 1969 ("National Environmental Policy Act of 1969")
AEE	Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
AFF	Autoridad de Fuentes Fluviales de Puerto Rico
RPP	Programa de Protección Radiológica ("Radiological Protection Program")
SCM	Rastreador de Contaminación Superficial ("surface contamination monitor")

ABREVIACIONES

Ci	Curie
cm	centímetro
dpa	desintegraciones por minuto por 100 cm^2
dpm	desintegraciones por minuto
F	grados Fahrenheit
ft	pie ("feet")
gal	galón
g	gramo
hr	hora
in	pulgada ("inches")
kg	kilogramo
km	kilómetro
l	litro
%	porciento
m	metro
ml	mililitro
µCi	microcurie
µR	microRoetgen
mrem	milirem
MW(e)	megavatios-eléctricos
Mwt	megavatios-térmicos
person-rem	dosis de radiación equivalente a la población
pCi	picocurie
psi	libras por pulgada cuadrada
R	roentgen (unidad de exposición a radiación)
rad	unidad de dosis absorbida ("Roetgen Absorbed Dosis")
rem	unidad de dosis equivalente de radiación ("radiation equivalent man")
yr	año ("year")

RESUMEN

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE, en inglés) propone aceptar la propuesta de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) para permitir el acceso público al edificio de contención (Domo) de la Antigua Central Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (BONUS, "Boiling Nuclear Superheat", en inglés) localizada en Rincón, Puerto Rico, para utilizarlo como museo.

En el 1960, la Comisión de Energía Atómica (AEC, predecesora del DOE) y la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico (AFF, predecesor de la AEE) entraron en un arreglo de contrato para la construcción y operación del reactor de la Planta BONUS. El reactor de la Planta BONUS se construyó entre 1960 y 1962 en Rincón, Puerto Rico, a través del esfuerzo combinado de la AEC y la AFF. El reactor se estableció como un proyecto de investigación para evaluar la eficiencia de este diseño de reactor. El reactor estuvo en operación desde 1962 hasta 1968, año en que se descontinuó la operación del mismo por razones económicas.

Las actividades de decomisión incluyeron:

1) remoción de todo el material nuclear especial (combustible nuclear) y algunos componentes altamente activos, tales como barras de control de placas, y las cuñas del reactor, y la disposición de los mismos en los Estados Unidos,
2) el entierro en sitio de la vasija de presión del reactor y los componentes internos asociados a la misma, dentro de un monolito de concreto de tres pisos de altura y
3) la descontaminación de los sistemas contaminados localizados fuera del monolito de concreto que se quedaron en la planta.

Aunque la AEE es propietaria de la Planta BONUS, el DOE retiene bajo su propiedad y responsabilidad los residuos de materiales radioactivos contenidos dentro de la instalación. El DOE es responsable de proveer vigilancia radiológica, incluyendo los sondeos anuales radiológicos a la instalación. Esta Evaluación Ambiental ha sido preparada para considerar la propuesta de la AEE de permitir el acceso público al Domo como parte del museo que está siendo desarrollado en esta instalación.

Los factores que justifican la acción del DOE son:

- La AEE ha propuesto incluir el Domo dentro del desarrollo de la Planta BONUS como museo para el público en general. Esta instalación contiene uno de solo dos reactores de agua hirviente sobrecalentada construidos en el mundo.

- El DOE retiene bajo su propiedad y responsabilidad los materiales residuales radiactivos incluyendo aquellos enterrados en el monolito de concreto, y por ello se debe asegurar de que la acción propuesta no resulte en exposiciones de radiación inaceptables.

Las evaluaciones llevadas a cabo durante el proceso de revisión interna concluyeron que los siguientes factores están presentes y son de preocupación al público:

- La radiación residual presente en el Domo; y
- La estabilidad del monolito de concreto dentro del Domo durante eventos sísmicos y huracanes.

Alternativas razonables a la acción propuesta han sido consideradas durante la evaluación. Las siguientes son las alternativas a la acción propuesta:

(1) Alternativa de No Permitir el Acceso al Público, esto es la continuación de actividades periódicas de monitoreo y sondeo en la Planta BONUS sin permitir el acceso al público; y
(2) autorizar a la AEE para Permitir el Acceso al Público al Domo para ser utilizado como museo solamente después de haber realizado otra serie de actividades de descontaminación para remover la radioactividad residual que se encuentre sobre los límites establecidos por los reglamentos.

Otras alternativas tomadas en consideración, pero no rigurosamente evaluadas son:

(1) la remoción del monolito de concreto, incluyendo transportarlo a otra instalación para disposición, y
(2) la modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural del Domo y del monolito de concreto.

Los impactos potenciales al ambiente de las alternativas fueron analizados en referencia a geología y suelos, calidad de aire, hidrología y calidad de agua, zonas inundables y húmedales, recursos naturales (ecología), especies amenazadas y en peligro de extinción, aspectos socioeconómicos, recursos culturales e históricos, ruido, salud y seguridad poblacional, manejo de desperdicios, derrames, y aspectos acumulativos. Bajo estas alternativas, no se identificaron impactos detrimentales a la salud y seguridad poblacional, recursos naturales o el ambiente. Otras alternativas tomadas en consideración, pero no rigurosamente evaluadas fueron: la remoción del monolito de concreto, incluyendo transporte a otra instalación para disposición; y modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural de la Instalación y el monolito de concreto.

1. INTRODUCCION

1.1 DESCRIPCION, PROPOSITO Y JUSTIFICACION DE LA ACCION

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE, en inglés) propone aceptar la propuesta de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) para permitir el acceso al público al edificio de contención (Instalación) de la Antigua Central Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (BONUS, "Boiling Nuclear Superheat", en inglés) localizada en Rincón, Puerto Rico, para utilizarlo como museo. La AEE, dueña de la finca donde se ubica la Planta BONUS, ha determinado que debido a la importancia histórica de esta instalación, merece ser preservada como museo por tener esta uno de solo dos reactores nucleares con este diseño de agua hirviente sobrecalentada en el mundo. La AEE considera la apertura del museo como una acción beneficiosa a la actividad turística del pueblo, además de educativa.

En el 1960, la Comisión de Energía Atómica (AEC, predecesora del DOE) y la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico (AFF, predecesor de la AEE) entraron en un arreglo contractual para la construcción y operación del reactor de la Planta BONUS. El reactor de la Planta BONUS se construyó entre 1960 y 1962 en Rincón, Puerto Rico, a través del esfuerzo combinado de la AEC y la AFF. El reactor se estableció como un proyecto de investigación para evaluar la eficiencia de este diseño de reactor. El reactor estuvo en operación desde 1962 hasta 1968, año en que se descontinuó la operación del mismo. En aquel momento, ya se vislumbraba utilizar la instalación para servir como un centro de exhibición donde los visitantes podrían ganar conocimiento del funcionamiento y propósito de una planta nuclear. La AFF obtuvo la transferencia de la propiedad, de manera que la instalación pudiera ser utilizada para propósitos educacionales y de adiestramientos.

Las actividades de decomisación comenzaron e incluyeron: 1) remover todo el material nuclear especial (combustible nuclear) y algunos componentes altamente activos, tales como barras de control de placas, y las cuñas del reactor, y la disposición de los mismos en los Estados Unidos, 2) el entierro en sitio de la vasija de presión del reactor y los componentes internos asociados a la misma, dentro de un monolito de concreto de tres pisos de altura y 3) la descontaminación de los sistemas contaminados localizados fuera del monolito de concreto que se quedaron en el sitio. Esta clausura se completó en 1970.

La Planta BONUS está localizada en el Barrio Puntas, en un sector conocido como Punta Higuera, del municipio de Rincón, en el punto más al oeste de Puerto Rico (Figuras 1.a y1.b). Se encuentra enclavada en un área de aproximadamente 5 cuerdas perteneciente a la AEE. La instalación está rodeada completamente por una verja eslabonada (Figura 2). La Planta BONUS consiste de la Instalación (que contiene los sistemas enterrados del reactor descomisionado dentro de un monolito de concreto) y las estructuras de apoyo externas. La Instalación se compone de tres niveles: el sótano, el nivel del reactor (nivel principal), el entrepiso (mezzanine) (Figura 3). En algunas áreas de la Instalación se encuentran residuos de material radiactivo, incluyendo porciones del nivel principal que han sido propuestas para acceso al público. Se han implantado controles físicos y administrativos en estas áreas para proteger a los trabajadores y al público. (Por ejemplo, áreas con material residual radioactivo han sido aisladas o cubiertas para proteger a los visitantes y trabajadores). Monitoreo radiológico y evaluaciones han continuado en la instalación, aunque el potencial de exposición radiológica es bien bajo.

Aunque la AEE es propietaria de la Planta BONUS, el DOE retiene bajo su propiedad y responsabilidad los residuos de materiales radioactivos contenidos dentro de la instalación. El DOE es responsable de proveer vigilancia radiológica, incluyendo los sondeos anuales radiológicos a la instalación. Esta Evaluación Ambiental ha sido preparada para considerar la propuesta de la AEE para permitir el acceso al público a la Instalación como parte del museo que está siendo desarrollado en esta instalación.

Los factores que justifican la acción del DOE son:

- La AEE ha propuesto incluir la Instalación dentro del desarrollo de la Planta BONUS como museo para el público en general. Esta instalación contiene uno de solo dos reactores de agua hirviente sobrecalentada construidos en el mundo.

- El DOE retiene bajo su propiedad los residuos de materiales radiactivos enterrados en el monolito de concreto, y por ello se debe asegurar que la acción propuesta no resulte en exposiciones de radiación inaceptables.

Las evaluaciones llevadas a cabo durante el proceso de revisión interna concluyeron que los siguientes factores están presentes y son de preocupación al público:

- La radiación residual presente en la Instalación; y

- La estabilidad del monolito de concreto dentro de la Instalación durante eventos sísmicos y huracanes.

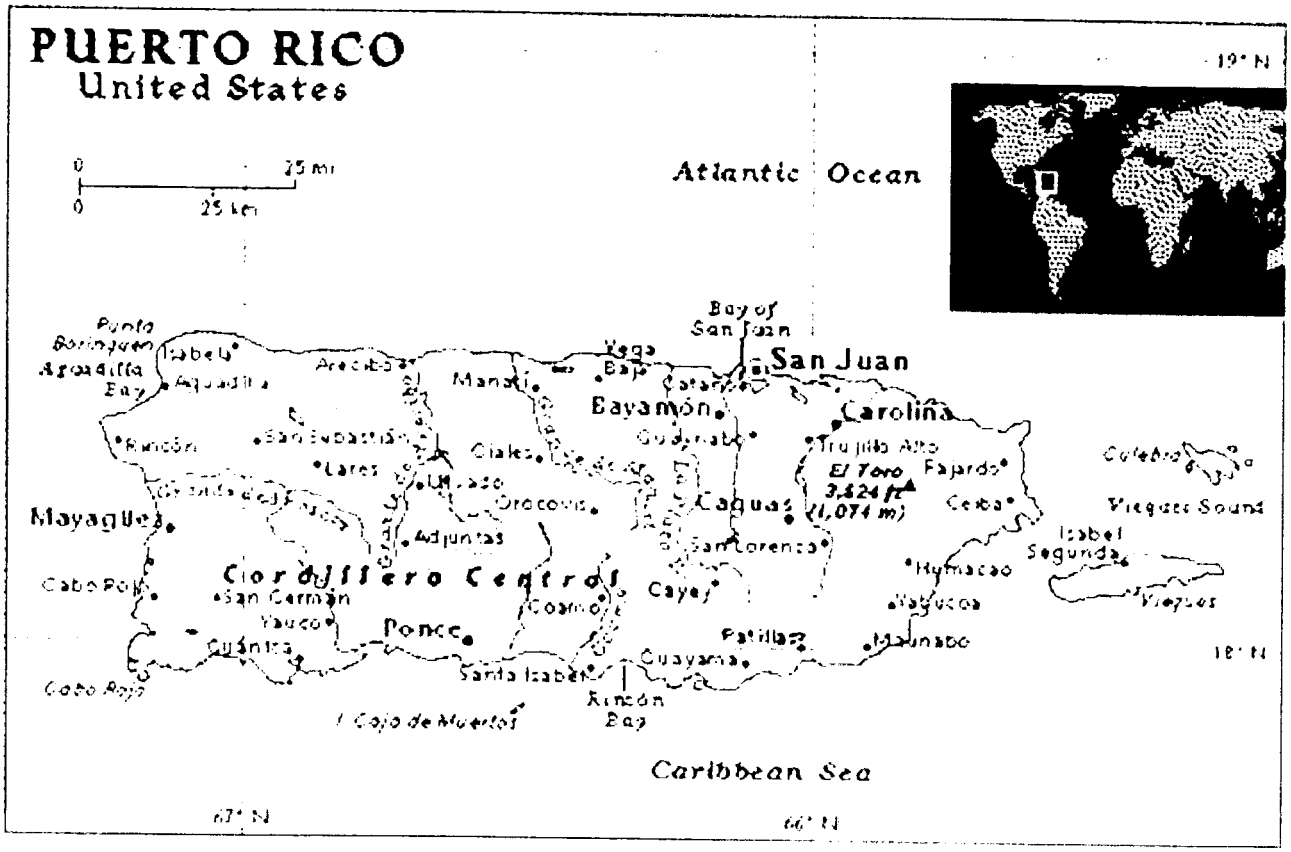

Figura 1.a Mapa de Puerto Rico

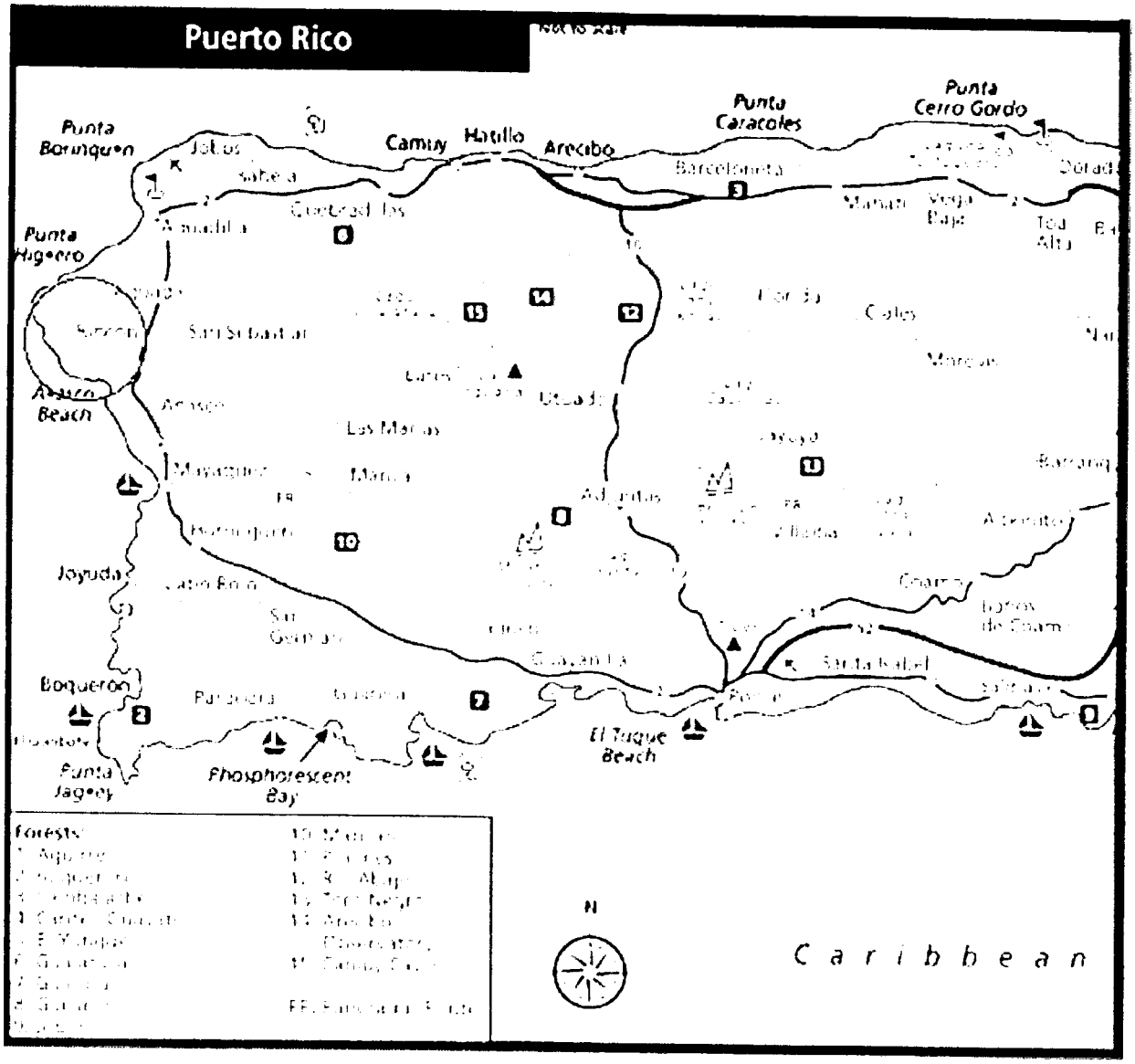

Figura 1.b Ubicación de la Planta BONUS

Figura 2 Fotografía de la Facilidad de la Planta BONUS

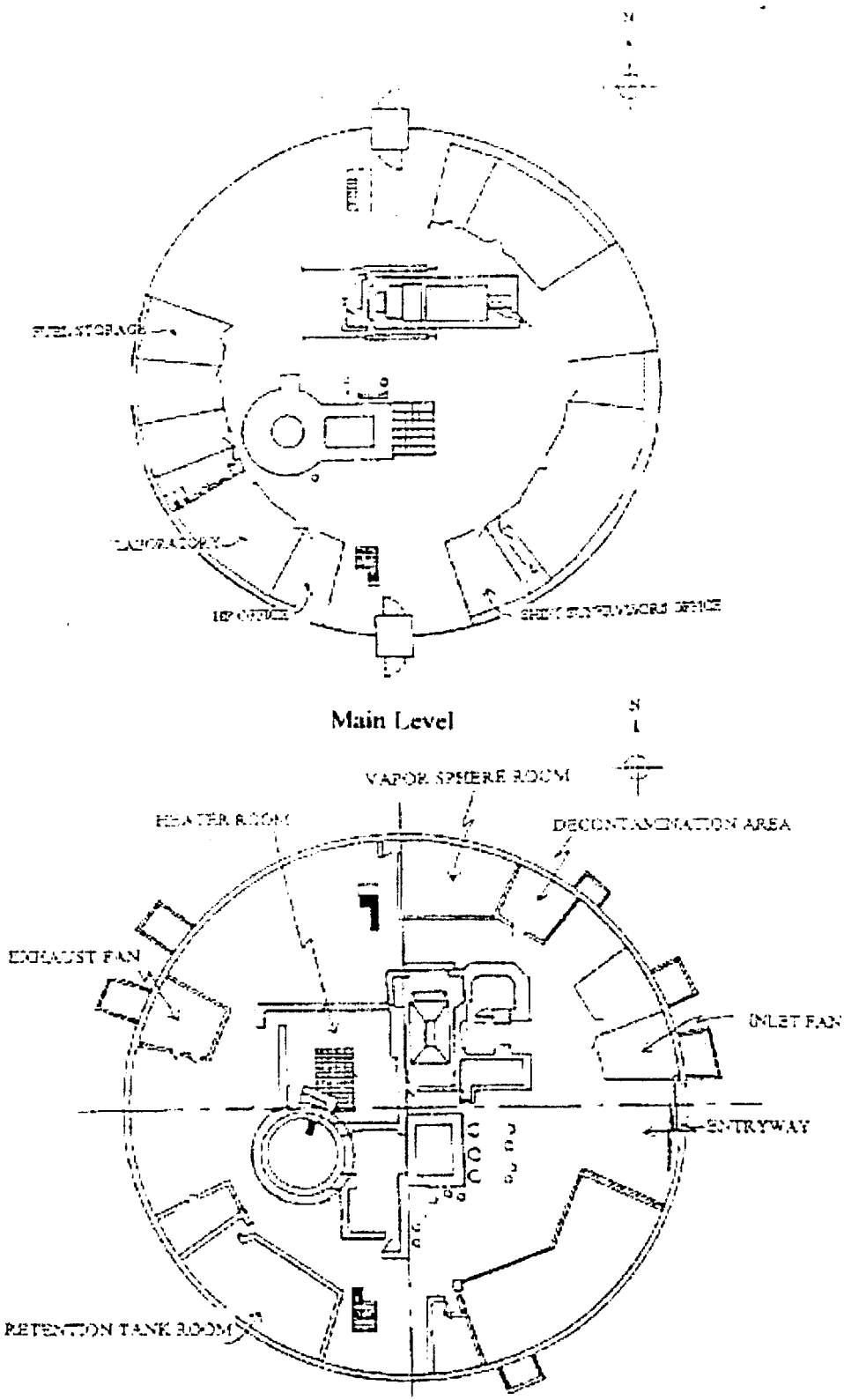

Figure 3. BONUS Facility Floorplan

Figura 3. Plano de la Planta BONUS

Alternativas razonables a la acción propuesta han sido consideradas durante la evaluación. Las siguientes son las alternativas a la acción propuesta: (1) Alternativa de No Permitir el Acceso al Público, esto es la continuación de actividades periódicas de monitoreo y sondeo en la Planta BONUS sin permitir el acceso al público; y (2) autorizar a la AEE para Permitir el Acceso al Público a la Instalación para ser utilizado como museo solamente después de haber realizado otra serie de actividades de descontaminación para remover la radioactividad residual que se encuentre sobre los límites establecidos por los reglamentos. Otras alternativas tomadas en consideración, pero no rigurosamente evaluadas son: (1) la remoción del monolito de concreto, incluyendo transportarlo a otra instalación para disposición, y (2) la modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural de la Instalación y del monolito de concreto.

1.2 INFORMACION HISTORICA

La Planta BONUS fue producto de un desarrollo prototipo de una planta de energía nuclear para investigar la viabilidad técnica y económica de la integración del concepto caldera-sobrecalentador. En este diseño el vapor saturado producido en un lado de la parte central del reactor se transporta a otra localización dentro de la parte central del reactor para producir vapor sobrecalentado. El vapor sobrecalentado a la vez se utilizaba para mover en un ciclo directo una turbina-generadora de energía eléctrica. La Planta BONUS se diseñó lo suficientemente amplia para poder evaluar los componentes mayores y más críticos del diseño sin tener que incurrir en los costos excesivos de construcción y operación asociados con una planta de mayor escala. Las condiciones del vapor generado fueron diseñadas equivalentes a un generador-turbina estándar de 17.3 MW (e) de una planta que utiliza petróleo como combustible. (West y Fragoso, 1966).

La Planta BONUS fue un proyecto conjunto de la AEC y la AFF. La decisión de construir la Planta BONUS se tomó luego de completar los estudios y un diseño preliminar bajo un contrato de la AEC con la AFF. La AEC fue responsable del diseño y la construcción del reactor y los equipos relacionados con el mismo. La AFF fue responsable de proveer y desarrollar el terreno, y del diseño y la construcción de la parte de generación e instalaciones de transmisión de energía eléctrica. La planta fue también construida para probar los aspectos económicos de operar una planta en lugares remotos en un área de alto costo de combustible.

El reactor BONUS se construyó entre los años 1960 y 1962. Los arranques y operaciones iniciales fueron llevados a cabo por Combustion Engineering, Inc. El reactor fue llevado por primera vez a criticalidad el 13 de abril de 1964. Seguidamente, se hicieron pruebas en escala ascendente de potencia y complejidad; primero como reactor de agua hirviente y luego como reactor de agua hirviente con sobrecalentador integrado. En septiembre de 1965 alcanzó potencia completa de 50 megavatios térmicos (Mw.) con temperatura de vapor de 900°F. En noviembre del 1965, se hicieron pruebas de sobrecapacidad operacional a un 10% sobre su carga. (West y Fragoso, 1966) No es hasta el 1966 que a la AFF se le permite hacerse cargo de la operación de la planta.

El lado de calentamiento (agua hirviente) del reactor contenía 64 montajes de combustible en el centro del núcleo. Cada montaje consistía de 32 barras de combustible en un arreglo cuadrado de 6 x 6 omitiendo las 4 barras centrales. El lado de sobrecalentamiento (vapor sobrecalentado) del reactor consistía de cuatro 4 secciones rectangulares con cada una lateralmente colindante con el lado de calentamiento. Cada sección del sobrecalentador del reactor contenía 8 montajes de sobrecalentamiento, y cada montaje consistía de 32 barras con combustible. En condiciones normales de capacidad máxima, la sección de calentamiento produjo 37 Mw. de calor a 985 psi. Mientras, la sección de sobrecalentamiento produjo 13 Mw. de calor. Para llegar a una temperatura de 900°F se requerían 4 pasos cíclicos del vapor de agua a través del ensamblaje de sobrecalentamiento. (West y Fragoso, 1966).

La altura activa de la parte central (núcleo) era de 4.5 pies. Se utilizaban pastillas de bióxido de uranio (UO_2), enriquecidas a un 2.4 % con Uranio-235 en la sección de calentamiento y 3.25 % en las secciones de sobrecalentamiento. El equipo para manejar el combustible consistía de un sarcófago con placas de plomo montado en un carro de acero que se movía por rieles entre el reactor y el área de almacenaje de combustible. Una placa rotativa servía como portal directamente sobre cualquier localización deseada del núcleo (West y Fragoso, 1966).

Las operaciones en la Planta BONUS terminaron en junio de 1968. La decomisación ocurrió entre el 1968 y 1970. Durante la decomisación se incluyó la remoción de todos los materiales nucleares especiales (combustible) y algunos componentes altamente activados, tales como las barras de control y las cuñas. Todos los sistemas de tubería fueron enjuagados, y la vasija del reactor y los componentes internos asociados dentro del escudo biológico fueron sepultados con concreto a presión hasta formar un monolito de concreto (PRWRA 1970). Los sistemas contaminados externos a los límites de este entierro fueron descontaminados y dejados en el mismo lugar (PRWRA 1970). La tubería de algunos sistemas fue cortada a nivel del piso de concreto y soldada ("grouted") en la misma localización.

Se removió el material nuclear especial (barras de combustibles), las barras de control, y las planchas del reactor BONUS y se depositaron en Oak Ridge, Tennessee. Las barras de combustibles consistían de 24 tubos de Zircaloy rellenos con bióxido de uranio (UO_2). Estas pastillas de UO_2 estaban enriquecidas con Uranio-235. Las barras de control y las planchas eran de un compuesto de boro que captura en forma efectiva los neutrones y modera la reacción en cadena o el proceso de fisión. Luego de remover el combustible del reactor, las barras de control y las planchas, el equipo de trabajo encargado de la descontaminación removió el equipo y la tubería considerados contaminados y los ubicó dentro de la vasija del reactor. Luego, la vasija del reactor fue sellada con placas soldadas y se enterró en concreto. La descontaminación general de la Planta BONUS se realizó con el propósito de cumplir con el criterio de no restringir el acceso a todas áreas accesibles de la instalación.

El estimado del inventario radiológico contenido en el monolito de concreto se presenta en la Tabla 1. El listado del inventario radiológico de la tubería y otros sistemas externos al monolito de concreto después de la descontaminación se presenta en la Tabla 2. Luego de completar las

actividades de descontaminación, aproximadamente 0.013 Curies de radioactividad quedaron contenidas en forma de escamas en la tubería y componentes externos al monolito de concreto, mientras que 53,000 Curies fueron contenidos dentro del monolito de concreto (PWRA 1970). Como consecuencia de la desintegración radioactiva, actualmente, menos de 900 Curies se encuentran dentro del monolito de concreto y menos de 900 μCi en los sistemas externos. La Tabla 1, presenta al Ni-63 como el elemento radioactivo predominante dentro del monolito de concreto y Cs-137 es el elemento radioactivo predominante en los sistemas externos. La media vida de Ni-63 es de 96 años, su persistencia es mayor que la de los otros elementos radioactivos identificados.

El material nuclear especial (barras de combustibles), las barras de control, y las planchas del Reactor BONUS se trasladaron a Oak Ridge, Tennessee. En el 1971, al completarse las actividades de decomisación, el contrato original del 1960 (AT-(40-1)-2672) entre la AEC y la AFF concluyó y se redactó otro contrato (AT-(40-1)-4186) estableciendo un programa de vigilancia y mantenimiento de los sistemas de contención del reactor y monitoreo de radiación para la instalación. El contrato estipula que los materiales contenidos en la estructura del monolito de concreto pertenecen al DOE. Durante los 90s, el contrato AT-(40-1)-4186 cesó de ser administrado por la AEC y el trabajo pasó a ser realizado por el DOE. El monitoreo radiológico y la vigilancia ha continuado en la instalación (ver próxima sección), para asegurar la protección de la salud pública y al ambiente, aunque el potencial de exposición radiológica a la población se considera muy bajo.

Tabla 1. Estimado del Inventario Radiológico Contenido en el Monolito de Concreto

Radionúcleo	**Media-Vida (años)**	**Actividad (Curies)**	
		Agosto 1968 (AEE 1970)	**2001**
Cobalto-57	0.74	2,229	0
Cobalto-60	5.27	15,581	203
Níquel-63	96	840	669
Manganeso-54	0.86	1,023	0
Hierro-55	2.7	33,586	7
TOTAL	-	53,259	879

Tabla 2. Estimado del Inventario Radiológico de la Tubería y Otros Sistemas Externos al Monolito de Concreto

Radionúcleo	Media-Vida (años)	Actividad (Curies)	
		1968 (AEE 1970)	2001
Manganeso-54	0.8	0 .00011	-
Cobalto-60	5.27	0.010	0.00017
Cinc-65	0.67	0.0016	-
Plata-110m	0.68	0.0000084	-
Antimonio-125	2.77	0.000038	-
Cesio-137	30	0.0015	0.00071
TOTAL	-	0.013	0.00088

EL DOE y la AEE están desarrollando un acuerdo, ("Memorandum of Understanding", MOU), para delinear las responsabilidades y autoridades de las dos entidades relacionadas al material radioactivo residual en la Planta BONUS (DOE/PREPA 2001). Bajo los términos de este acuerdo el DOE es responsable de proveer vigilancia radiológica al monolito de concreto y restaurarlo y mantenerlo radiológicamente seguro, u otra acción apropiada, en el evento que el contenido fuera perturbado en el futuro por deterioración natural ó accidental, ó que el DOE considere la estructura inadecuada. La AEE es responsable de: conducir monitoreos radiológicos trimestrales de acuerdo al Programa de Protección Radiológica (RPP) (Jacobs 1998b), y anualmente un estudio radiológico completo e inspección para determinar las condiciones radiológicas a través de la instalación; mantenimiento de documentación e informes; y control y mantenimiento de la instalación. Las inspecciones trimestrales de la instalación incluirán una inspección de la integridad estructural del edificio, condiciones generales del monolito de concreto, y las condiciones de las áreas a las cuales el público tendrá acceso.

1.3 RESUMEN DE LAS CONDICIONES RADIOLOGICAS DE LA PLANTA BONUS

Las condiciones radiológicas de la instalación después de la decomisación, se documentaron en el informe "*Boiling Nuclear Superheater Power Station Decommissioning Final Report*" (PRWRA 1970). Después de la decomisación, la United Nuclear Corporation (UNC) tomó 284 muestras de los pisos y las paredes. Los niveles de actividad beta/gama[1] removible variaron entre no detectable hasta 418 desintegraciones por minuto (dpm)/100cm^2.

Además, se tomaron 120 muestras en diferentes lugares alrededor del monolito de concreto. La radioactividad varió entre no detectable y 107 dpm/100cm^2 (beta/gama) y los niveles de exposición[2] variaron de 0.01 a 0.15 miliRoentgen por hora (mR/hr). Se tomaron muestras del suelo a lo largo de la playa en el túnel de descarga de agua de mar y cerca de la Instalación. En ninguna de las muestras se detectaron radionúcleos.

Los estudios anuales que siguieron a la decomisación no mostraron aumento en la radiación. Algunas observaciones expresaron preocupación por el deterioro de la estructura externa, maleza excesiva en los alrededores de la instalación, la presencia de asbestos friable, e inundación en el sótano impidiendo hacer un muestreo en una ocasión.

Un estudio radiológico fue conducido en 1996 para evaluar los niveles de radioactividad residual en la instalación (Auxier 1996). Muestras de residuos fueron tomadas para identificar los radionúcleos presentes y sus abundancias relativas. El análisis de las muestras concluyó que el contaminante que predomina es Cesio-137 (72%) con cantidades menores de Níquel-63 (22%), Estroncio-90 (3%), y Cobalto-60 (3%). (Estos resultados difieren del inventario de los elementos radioactivos presentados en el informe de decomisión de la instalación (PRWRA 1970) (ver Tabla 1. y Tabla 2.), que señala al Ni-63 como el contaminante principal del inventario total por un amplio margen, pero limitándolo solamente al enterramiento, y a Cs-137 como el contaminante principal del inventario de los sistemas externos. Estroncio-90 no fue identificado como contaminante en el informe de decomisación, pero el análisis de Auxier lo identificó como un contribuyente menor).

Las medidas de niveles de exposición dentro de la Instalación variaron de 5 a 9 μR/hora en la entrada del edificio, 5 a 10 μR/hora en el piso del sótano, de 4 a 6 μR/hora en el piso principal y de 3 a 8 μR/hora en el entrepiso y los niveles superiores del reactor. Estos niveles son comparables con el nivel de exposición natural de la instalación, que es de 5 μR/hora. Se detectaron niveles de radiación elevados en lugares aislados de los pisos principales y el sótano. Las áreas aisladas se asociaron con los sistemas de manejo de líquidos o componentes grandes del reactor. Los niveles máximos de radiación fueron de 500 μR/hora en la superficie norte del suelo del monolito de concreto a aproximadamente 15 - 30 cm. (5.9 - 11.8 in.) sobre la superficie del suelo. Otros componentes variaron desde 15 a 50 μR/hora en contacto. Muchos de los drenajes que estaban obstruidos en el piso del sótano tenían niveles elevados de radiación directa (contacto) pero los niveles disminuyeron al nivel del índice de exposición general para el área aproximadamente a 1 m (3 ft) del origen.

El equipo responsable del estudio en 1996 también realizó una limpieza general de la instalación disponiendo de aproximadamente 25 camiones de materiales de la instalación. Los materiales provinieron principalmente de las Oficina de Protección Radiológica (Health Physics Office), Laboratorios de Química y Oficina del Supervisor. La remoción de ese material fue esencial para permitir el acceso de análisis a áreas del suelo. Se estimó que los materiales

[14] Un "scram" se define como una interrupción instantánea de las operaciones del reactor; usualmente ocurre por la inserción de las varillas de control de manera automática o manual por el operador del reactor.

removidos cubrieron aproximadamente el 50 % de los pisos y limitaban el acceso a estos, y a la parte inferior de las superficies de las paredes para conducir caracterización radiológica. Documentos pertinentes a las operaciones del reactor y materiales de significado histórico fueron segregados y retenidos. Estudios radiológicos (cuantitativos) e inspección visual se utilizaron para la identificación de fuentes de baja actividad y materiales contaminados que no eran apropiados para desechar sin restricciones. Estos materiales fueron almacenados en la antigua Oficina de Protección Radiológica (Health Physics) para evaluación y disposición apropiada por DOE. Materiales que podían contener otras substancias peligrosas (no radiactivas) fueron identificadas, y se relocalizaron en la antigua instalación de los Laboratorios de Química para subsiguiente evaluación y disposición por la AEE. No se detectó contaminación en los materiales evaluados. De estos materiales, 25 grupos de documentos relacionados a BONUS fueron almacenados en la Oficina de Protección Radiológica, y lo restante se depositó en el vertedero municipal.

En 1997 se realizó un estudio radiológico detallado para determinar los niveles de radiación remanente en la Planta BONUS (Shonka 1997, Jacobs, 1998a). Este estudio evaluó 100 % de las superficies del piso para residuos beta/gama fijos o removibles a una altura mínima de tres pies. También se tomaron muestras de aire. Estas muestras no mostraron radioactividad detectable transportada por aire al nivel mínimo detectable (MDL) (MDL = 9.9 μCi/mL). Se tomaron muestras de suelos en áreas adyacentes a la Instalación, y se instalaron pozos de monitoreo de agua subterránea de poca profundidad para analizar posibles agentes radioactivos. Los resultados de suelos y agua subterránea de poca profundidad muestran que no se detectó radioactividad asociada con las operaciones del reactor. Las muestras de polvo que se tomaron en el piso del sótano identificaron los siguientes radionúcleos: Cs-137 (88.66 %), Ni-63 (9.14 %), Co-60 (1.36 %), y Sr-90 (0.84 %). La Tabla 3. presenta un resumen de la data de contaminación de superficies.

Tabla 3. Mediciones de Radioactividad de la Instalación (Jacobs 1998a)

Edificio Reactor BONUS Localización	Razón de actividad superficial (dpm/100 cm^2)	Concentración de Actividad de Superficie (pCi/m^2)			
		Cs-137	Ni-63	Co-60	Sr-90
Piso Principal (anillo central)	1.98E+04	7.96E+05	8.21E+04	1.22E+04	7.54E+03
Parte Superior y Entrepiso	1.51E+05	6.09E+06	6.28E+05	9.32E+04	5.76E+04
Salas principales	9.25E+03	3.73E+05	3.84+04	5.71E+03	3.53E+03
Centro	1.74E+06	7.01E+07	7.23E+06	1.07E+06	6.64E+05

Sótano	1.25E+05	5.02E+06	5.17E+05	7.68E+04	4.75E+04
Piso Principal (Area de Visitantes)	1.32E+04	5.31E+05	5.48E+04	8.13E+03	5.03E+03
Piso del Reactor	1.62E+05	6.55E+06	6.75E+05	1.00E+05	6.20E+04

El estudio se ejecutó de manera que se asegurara un límite de detección de 1000 desintegraciones por minuto por 100 centímetros cuadrados (dpa) cuando se promediaba sobre un metro cuadrado. El estudio fue diseñado para asegurar que también se podría detectar aquellas áreas de contaminación localizadas (puntos calientes) con más de tres veces el límite promedio (3000 dpa). Las áreas de detección de tres veces el límite promedio fueron más difíciles de medir debido a niveles de trasfondo altos y altamente variables. Debido a niveles de trasfondo variables, algunas de las áreas indican que están sobre 3000 dpa, cuando podrían estar debajo del criterio. Donde fue posible, el estudio se llevó a cabo utilizando el sistema llamado Monitor de Contaminación Superficial ó SCM, el cual utiliza un conjunto de detectores de radiación, incluyendo un contador sensible a la posición, y otros detectores de radiación acoplados a un sistema de adquisición computarizada. Áreas de contaminación elevada que excedieron los límites permisibles para liberar la instalación incluyen: porciones del sótano, específicamente el cuadrante suroeste, y áreas localizadas en el piso principal y el entrepiso. Resultados del estudio incluyen lo siguiente:

Anfiteatro: Se realizó un solo estudio utilizando el SCM. Ninguna de las áreas de un m2 excedieron 1000 dpa y hubo solamente un área de 100-cm2 con más de 3000 dpa. Esta lectura se consideró un falso positivo debido a la variabilidad en los niveles de trasfondo.

Sótano: La mayoría de las áreas evaluadas en el sótano tenían una o más secciones de un m2 que excedían los 1000 dpa. Los niveles más altos de radioactividad se encontraron en el cuadrante suroeste del sótano, alrededor del equipo de proceso. La radioactividad encontrada en esta área aparentemente se relaciona con un derrame líquido. Se encontró contaminación localizada de 46,000 dpa en una cubierta de concreto detrás de un tanque de retención de 4000 galones. La sala del ventilador de entrada tenía un área grande que estaba contaminada. La sala de reactivación de resina del condensador mostró contaminación localizada en exceso de 250,000 dpa, con contaminación promedio de 100,000 dpa por metro cuadrado. Aparentemente, esta contaminación está relacionada con un derrame ocurrido en el pasado. Lecturas elevadas de 16,369 dpa neto por metro cuadrado, se encontraron en la sala de alimentación de agua del reactor. La porción del sótano de mayor interés para esta EA es el cuadrante noroeste del área del sótano, cerca de las escaleras. La AEE ha identificado ésta área como una de potencial

interés público. Ésta área se evaluó manualmente y con el SCM. Todas las áreas estuvieron por debajo de los límites.

Piso Principal: Un área del piso principal localizada al este del enterramiento presentó actividad en exceso de 1,500,000 dpa, con un promedio de 111,856 dpa neto por metro cuadrado. Esta área también reveló niveles de exposición elevados en excesos de 150 μR/hora al contacto y 50 μR/hora a un metro. Esta área se cubrió con ladrillos de plomo antes de la desmovilización del equipo de estudio. El 19% del área del piso evaluado excedió el criterio de 3000 dpa. La mayoría del área se encontró por debajo del criterio de 1000 dpa.

Parte Superior y Entrepiso: Aproximadamente 87 % de las áreas evaluadas estuvieron por debajo del criterio de 1000 dpa. El riel de transferencia de combustible en la parte superior del reactor reveló contaminación localizada de 150,000 dpa neto. Debido a la localización de la contaminación, existe la probabilidad de que los niveles de contaminación sean mayores que los medidos.

No se encontró radioactividad removible sobre la actividad mínima detectable (MDA) en los instrumentos localizados en el piso ó paredes del piso principal y el entrepiso. Radioactividad removible sobre el MDA fue identificada en ciertas áreas del sótano, pero por debajo del criterio descrito por la orden del DOE 5400.5 de 1000 dpa para cede no restringida.

Evaluaciones de las paredes o murallas superiores (de 3 a 10 pies sobre el piso) no revelaron actividades fijas ó removibles sobre los niveles de la actividad mínima detectable (MDA).

El nivel de exposición natural en el perímetro de la Planta BONUS es aproximadamente 5 μR/hr (Jacobs 1998a). Todas las áreas del lugar se encontraron dentro del nivel de exposición natural de la instalación exceptuando dos áreas: la ubicación cerca del cierre de aire de emergencia tuvo lecturas de nivel de 10 μR/hora a un metro, y el conducto de descarga del aire del reactor tuvo lecturas de nivel de 320 μR/hora al contacto con la superficie del suelo y 17 μR/hora a un metro. Una evaluación posterior del conducto de descarga indicó la presencia de dos tornillos que al removerse, las lecturas volvieron a los niveles naturales de 3 a 5 μR/hora.

Basados en los resultados de esta evaluación, las siguientes recomendaciones se han hecho para reducir la exposición a material radioactivo:

- Cubrir el nivel más alto de radioactividad encontrado en el suelo cerca del lado norte del reactor debajo del acople de tubería con un mínimo de 25.4 cm. (9-10 pulg.) de concreto, para reducir la exposición de un metro a los niveles de trasfondo normales para la planta.

- Una limpieza general (con escoba y mapo) del suelo en el sótano recogería la radioactividad suelta que está presente.

- Prohibir el acceso del público al sótano o asegurar de alguna manera que el público no pueda subir por la muralla de Plexiglás. No se debe permitir el acceso al público a ninguna otra parte del reactor e incluyendo las siguientes áreas: cuarto de tanque de retención de 4000 galones, cuarto de bomba condensadora, cuarto de purificación y recalentamiento del reactor, cuarto de alimentación de agua del reactor, cuarto de regeneración de condensado y cuarto de esfera de vapor. Estas áreas se deben de asegurar con una puerta con candado o con una barrera similar para prevenir el acceso.

- Pintar o cubrir el suelo[3] en todas las áreas que estén accesibles al público. Eso asegurará que la radioactividad pegada a las superficies no llegue a ser removible en el futuro. Si se escoge pintar, entonces se deben aplicar dos capas de colores diferentes. Cuando el color de abajo empiece a ser visible es indicativo de aplicar otra capa a esta área.

Todas estas acciones recomendadas han sido finalizadas por el DOE y la AEE en 1999.

2. DESCRIPCIONES DE LA ACCION PROPUESTA Y LAS ALTERNATIVAS

2.1 ACCION PROPUESTA: AUTORIZACION A LA AEE PARA PERMITIR EL ACCESO AL PÚBLICO A LA INSTALACIÓN CON LOS CONTROLES VIGENTES

El DOE propone aceptar a la propuesta presentada por la AEE para permitir el acceso al público a la parte del museo que se va a desarrollar dentro de la Instalación. Bajo la acción propuesta, el DOE continuará proveyendo vigilancia radiológica a la instalación, incluyendo monitoreo, inspección y evaluación de la estructura monolítica dentro de la Instalación, para asegurarse de que la exposición no aceptable de la radiación no ocurra.

Existen áreas del piso principal de la Instalación, al cual el público tendrá acceso, que han sido protegidas con lozas, ya que tienen residuos de materiales radioactivos cuya contaminación es fija y no removible. El acceso al público se permitirá solamente a las áreas delimitadas en el piso principal. Se han instalado barricadas de metal, plexiglás y otras para prevenir accesos a esas áreas. Otras áreas de la Instalación, como el sótano, no serán autorizadas a acceso al público hasta tanto cumplan con los criterios establecidos por las reglamentaciones del DOE. Se mantendrán controles físicos y administrativos bajo la acción propuesta.

2.2 ALTERNATIVAS RAZONABLES A LA ACCION PROPUESTA

2.2.1 Alternativa de No Permitir el Acceso al Público con los Controles Vigentes ("No- Action")

La alternativa de no permitir el acceso al público con los controles vigentes ("no-action") sigue los requisitos delineados en las reglamentaciones del Acta de Legislación Federal de Política Pública Ambiental del 1969 (NEPA, en inglés) (40 CFR 1500-1508), y provee una base ó comparación por la cual se puede evaluar la acción propuesta y otras alternativas u opciones. Bajo esta alternativa, el acceso al público no sería permitido y el desarrollo propuesto de utilizarlo como parte de un museo no se llevaría a cabo. El DOE continuaría su monitoreo, inspección y evaluación radiológica de la Planta BONUS.

2.2.2 Autorización a la AEE Para Permitir el Acceso al Público con Descontaminación Adicional

Bajo esta alternativa, se ejecutaría una limpieza adicional en las áreas donde se encontrasen niveles de contaminación residual radioactiva sobre los criterios de cede no restringida especificados en la orden 5400.5 del DOE (DOE 1990), para reducir aun mas los niveles de radioactividad dentro de la Planta BONUS. La radioactividad residual sobre los

criterios establecidos por el DOE se removería utilizando técnicas estándares, tales como remoción de las superficies de concreto ("scabbing"), ó la instalación de adicionales materiales de cobertura reduciendo exposiciones potenciales de radiación. Ya que el monolito de concreto permanecerá dentro de la instalación, la radioactividad residual se mantendrá sobre los criterios especificados por las reglamentaciones del DOE y no se podrá liberar la instalación. Por lo tanto, la instalación seguiría requiriendo monitoreo continuo, inspección y evaluación radiológica.

Una vez concluidos los esfuerzos adicionales de descontaminación, el acceso al público al museo en La Instalación de la Planta BONUS sería permitido. El acceso al público se permitiría a las áreas delimitadas en el piso principal y aquellas otras áreas especificadas en el edificio donde los niveles de radioactividad residual cumplen con los criterios establecidos por las reglamentaciones del DOE. Se prohibiría el acceso al público al monolito de concreto y cualquier otra área del edificio conteniendo radioactividad residual hasta tanto cumplan con los criterios establecidos por las reglamentaciones del DOE. Bajo esta alternativa, controles físicos (como barricadas de metal, p plexiglás u otros) y administrativos se mantendrían para prevenir el acceso a esas áreas.

2.3 ALTERNATIVAS ADICIONALES CONSIDERADAS

Otras alternativas tomadas en consideración, pero no rigurosamente evaluadas son: (1) la remoción del monolito de concreto, incluyendo transporte a otra instalación para disposición, y (2) Modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural de la Instalación y su monolito de concreto.

Remoción del monolito de concreto, incluyendo transporte a otra instalación para disposición: La demolición y remoción del monolito de concreto de la Instalación para disposición en una instalación acreditada se tomó en consideración. Bajo esta alternativa, todos los materiales que exhiban actividad residual radioactiva sobre los criterios establecidos por el DOE para liberar las instalaciones especificadas en la orden 5400.5 del DOE (DOE 1990) serán descontaminados y removidos de la instalación, incluyendo el monolito de concreto. Al completarse totalmente las actividades de demolición y remoción, el monitoreo y mantenimiento de la instalación ya no serían requeridos. La alternativa es técnicamente implementare, sin embargo resultaría costosa sin tomar en consideración los riesgos envueltos. Esta alternativa puede producir daños físicos y estructurales a la instalación disminuyendo su valor potencial como museo u otra función viable. En conclusión, esta alternativa se eliminó del proceso por no considerarse una alternativa razonable.

Modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural de la Instalación y el monolito de concreto: Bajo esta alternativa, se implementarían mejoras estructurales a la Instalación proveyendo mayor estabilidad en caso de eventos sísmicos y huracanes. La Planta BONUS ha sufrido múltiples huracanes y temblores de tierra, sin exhibir daño alguno. Es importante notar que las características físicas de los residuos de materiales radioactivos en la instalación, particularmente aquellas en el monolito de concreto evitarían las

fugas del material al ambiente, aún en el evento de daño estructural. La vasija del reactor y los sistemas y cañerías asociadas fueron llenadas con concreto y piedra y contenidos o encasillados en una caja de concreto armado con la ausencia de materiales gaseosos y líquidos susceptibles a dispersión. Esto evita que se liberen, aún bajo las circunstancias mas extremas. Las modificaciones estructurales a la Instalación y al monolito de concreto resultarían costosas, sin tomar en consideración los riesgos envueltos.

Esta alternativa puede producir daños físicos y estructurales a la instalación disminuyendo su valor potencial como museo u otra función viable. En conclusión, esta alternativa se eliminó del proceso por no considerarse una alternativa razonable.

3.0 DESCRIPCION DEL AMBIENTE

3.1 AREA DE LA PLANTA BONUS

La Planta BONUS está localizada en la costa oeste de Puerto Rico, específicamente en Punta Higuera del municipio de Rincón. Está localizado en un área de 5 cuerdas dentro de una finca de 135 cuerdas pertenecientes a la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). Las 5 cuerdas están rodeadas por una verja eslabonada.

La Planta BONUS incluye el edificio con bóveda (edificio de contención; Instalación) donde se encuentra encapsulado el reactor, y los edificios secundarios. La Instalación consta de tres pisos: el sótano, el piso principal, donde se encuentra el reactor, y el entrepiso. La bóveda del edificio principal se construyó de placas de acero instaladas en una zapata circular de hormigón armado. El reactor y sus armazones están hechos en acero, mientras que las lozas del piso están construidas en hormigón armado. Como se discutió en la Sección 1.2, el reactor, localizado en el centro del edificio, se rellenó de concreto y lechada en el 1970 para formar el encapsulado de concreto. El edificio secundario también está hecho de hormigón armado. La instalación actualmente tiene un estacionamiento con capacidad para aproximadamente 100 vehículos.

En la Instalación, incluyendo el nivel principal que se ha propuesto para acceso al público, hay áreas con altos niveles de residuos de material radioactivo. Estas áreas se aislaron o cubrieron para la protección de empleados y visitantes del museo.

3.2 USO ACTUAL DEL TERRENO

La Planta BONUS, propiedad de la AEE, ha estado clausurada desde 1968, cuando terminaron las operaciones. Anteriormente, se utilizó como reactor nuclear desde 1962 hasta 1968. La misma se encuentra localizada adyacente a una playa utilizada para navegación en tabla y otras actividades recreacionales. Una verja eslabonada rodea la instalación a una distancia mínima de 0.3 millas desde el edificio del reactor. Un área de aproximadamente 132 acres fuera del perímetro de la verja es, también, propiedad de la AEE. Parte de los terrenos de BONUS están zonificados como zona residencial; el resto no está zonificado.

La comunidad más cercana es el Barrio Puntas, que se encuentra aproximadamente a 1 milla hacia el noroeste. El centro del pueblo de Rincón se encuentra aproximadamente a 2 millas hacia el sureste. En el mismo encontramos tanto terrenos de uso residencial como terrenos utilizados para actividades de comercio liviano típicas de una comunidad playera. Aproximadamente 388 comercios pagan arbitrios municipales en Rincón; entre estos se incluyen restaurantes, barras, colmados, estaciones de gasolina y hoteles. Las compañías manufactureras más importantes que se encuentran en Rincón son la Medical Sterile Products, la cual confecciona equipo quirúrgico; y la Flexible Packing Company, la cual fabrica productos de cartón.

La residencia más cercana a la Planta BONUS se encuentra aproximadamente a 0.6 millas. La zona de tranquilidad más cercana es el Hospital Municipal y se encuentra aproximadamente a 2.8 millas. La escuela y la Iglesia más cercanas a la instalación se encuentran a 1.8 millas y 0.8 millas, respectivamente.

3.3 CLIMA Y TOPOGRAFIA

El clima regional está clasificado como tropical marino, y se caracteriza por temperaturas cálidas y alta humedad durante la mayor parte del año. La temperatura diaria promedio en la región costera cerca de la Planta BONUS, es de aproximadamente 80 °F. La temperatura máxima y mínima registradas por el Servicio Federal de Meteorología en San Juan son 97 °F y 70 °F, respectivamente. La precipitación anual promedio en la región costera es de aproximadamente 40-150 pulgadas (101-381 centímetros). En la costa norte se registra el doble de la cantidad de lluvia que se registra en la costa sur. La temporada de lluvias es de abril a noviembre, y la temporada de sequía de diciembre a marzo. La mayor parte de la lluvia en Puerto Rico es orográfica, esto quiere decir que el aire húmedo se enfría al ascender sobre las montañas y se condensa en forma de lluvia. El viento proviene del este en casi toda la isla, a pesar de que en algunas zonas costeras se reflejan variaciones diurnas.

Los huracanes usualmente ocurren entre los meses de agosto a octubre. Los más destructivos que han azotado la isla incluyen el Huracán San Ciriaco, en agosto de 1899; el huracán San Felipe, en septiembre de 1928; el Huracán San Ciprián, en septiembre de 1932; y el Huracán George, en septiembre de 1998. En estos casos, los huracanes cruzaron la isla en dirección este a oeste, provocando daños severos. La Instalación se diseñó para soportar vientos de 150 millas por hora. Hasta la fecha, no se han observado daños a la estructura debido al paso de huracanes.

La climatología en la Isla es diversa y oscila desde húmeda en el noreste, donde se encuentra el Bosque Pluvial El Yunque, hasta seca en el suroeste, donde se encuentra el Bosque Seco de Guánica. Esto es resultado de la interacción entre los vientos que provienen del Océano Atlántico y las montañas de la Cordillera Central.

Puerto Rico está localizado aproximadamente a 1,000 millas (1600 km) al sureste de Miami, Florida, y aproximadamente a 500 millas (800 km) al norte de Venezuela. La topografía en Puerto Rico es en su mayoría montañosa, excepto en las áreas costeras. Las zonas costeras del norte son llanas, mientras que en la costa del oeste, las montañas descienden precipitosamente hacia el mar.

La Planta BONUS está localizada en las áreas bajas de la costa oeste, cerca del municipio de Rincón, Puerto Rico. La elevación promedio de la Instalación es de aproximadamente 25 pies sobre el nivel del mar. Debido al terraplén alrededor del edificio de contención, la elevación

modificada es de aproximadamente 40 pies sobre el nivel del mar. Los declives naturales descienden hacia el mar al oeste de la instalación, y ascienden hacia las montañas al este. El sótano de la Instalación BONUS ha experimentado inundaciones durante los huracanes de los últimos años.

3.4 RECURSOS DE TIERRA

3.4.1 Geología

La isla de Puerto Rico es rectangular y tiene un área de aproximadamente 100 millas (160 km) por 35 millas (60 km). Se encuentra al este de las Antillas Mayores, y es la menor de las islas que componen este archipiélago. En adición a la isla de Puerto Rico, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico se compone de las islas de Vieques, Culebra, Culebrita, Palomino, Mona, Monito y otras islas deshabitadas. Las Islas de Vieques y Culebras están localizadas a corta distancia de la costa este y son municipios de Puerto Rico. Puerto Rico, Vieques y Culebra son las únicas islas habitadas. Otras islas importantes incluyen la isla de Mona, una importante reserva natural, a 40 millas (72 km) al oeste y las islas cercanas de Monito y Desecheo que se pueden observar desde la costa oeste de Puerto Rico.

Por el oeste, el Pasaje de la Mona separa la isla de la Española (República Dominicana y Haití), y es una ruta importante para embarcaciones. Tiene aproximadamente 75 millas de ancho (120 km) y más de 3,300 pies (1,000 m) de profundidad. Hacia la costa norte, se encuentra la Fosa de Puerto Rico con 28,000 pies (8,500 m) de profundidad; y hacia la costa sur, en la Cuenca Venezolana del Caribe, el fondo del mar desciende a los 16,400 ft (5,000 m) de profundidad.

La isla de Puerto Rico tiene tres regiones fisiográficas principales. El interior montañoso está formado por la cadena de montañas conocida como la Cordillera Central y por otras de alcance menor. La Cordillera Central atraviesa la isla de este a oeste. Las áreas bajas costeras se extienden aproximadamente de 8 a 12 millas (13-19 km) hacia el centro de la isla en el norte, y de 2 a 8 millas (3-13 km) en el sur. Una serie de pequeños valles, formados por la erosión de las montañas del interior, se localizan perpendicularmente cerca de las costas del este y del oeste. La tercera característica fisiográfica es la región kársica en el norte, que se extiende desde Aguadilla, en el oeste, hasta Loíza, justo al este de San Juan. Estas áreas consisten de piedra caliza disueltas por el agua que formaron colinas en forma de almiares, sumideros, cavernas, acantilados de piedra caliza y otras formaciones características del *karst*.

La geología en el centro de la isla consiste principalmente de arenisca tufácea, cieno, conglomerados, piedra volcánica, brechas volcánicas, y corrientes del periodo Cretáceo hasta principios de la era terciaria. Cerca de las costas de la isla formaciones terciarias, mayormente compuestas por piedra caliza y cantidades menores de arena y arcilla, corren del este hacia el oeste. BONUS esta localizado en el área baja costera en la costa oeste, en el municipio de Rincón.

Durante la etapa de diseño y la construcción de los cimientos de la Instalación, se barrenaron 31 hoyos en el área para determinar las condiciones del subsuelo. Estos hoyos mostraron el estrato superior que consiste de arena cenagosa y de arenisca, con diversos grados de adherencia y grosores que varían de 7 a 17 pies. Algunos de los pedazos de arenisca hubo que perforarlos con un taladro diamante. Bajo este estrato superior, se encontraba una masa heterogénea de arcilla arenosa y cieno, con pedazos de roca caliza y cieno arcilloso o arena. El fondo de la mayoría de los hoyos barrenados, estaba compuesto por un estrato de arcilla cenagosa gris y marrón con una profundidad de más o menos 100 pies. Se barrenaron tres hoyos a mayor profundidad tratando de encontrar la roca del fondo, pero no se encontró.

3.4.2 Suelos

Los suelos en la isla de Puerto Rico se clasifican, de acuerdo al sistema del servicio Federal de Conservación de Suelos, como llanuras costeras húmedas, llanuras costeras semiáridas, altiplanicies húmedas, altiplanicies semiáridas, y valles semiáridos de las altiplanicies. El sistema de clasificación de la Universidad de Puerto Rico agrupa los suelos de la isla como bajos costeros, tierra de aluvión, llanuras costeras, terrazas de tierra de aluvión, altiplanicies oscuras y altiplanicies rojo-púrpura. Los suelos son principalmente de textura arenosa en las áreas costeras, con una mezcla de derivado de diorite arenoso y arcilla en los bosques.

Los mapas de suelo para Puerto Rico indican la presencia de suelo del orden *Oxisols* en las cercanías de la Planta BONUS. Estos suelos están extremadamente desgastados y se caracterizan por la presencia de hierro oxidado. Tienen un color rojizo y abundan los óxidos hídricos de hierro y aluminio, lo que los hace relativamente infértiles.

En las cercanías de la Planta BONUS, los suelos consisten principalmente de arcillas amarillas-marrones, de mediana plasticidad, con varias capas finas de arena fuertemente adheridas y nódulos de arenisca calcárea. Aproximadamente a 7 u 8 m (23-28 pies) bajo la superficie, encontramos una unidad de piedra caliza bastante desgastada y aguas subterráneas de poca profundidad. Como se menciona en la sección anterior, en los hoyos barrenados en el suelo antes de construir la instalación, se encontró que los suelos consistían de arena cenagosa, arcilla arenosa oscura y arenisca.

En las laderas y en el tope de las crestas de las colinas de piedra caliza del área, se encuentra *Colinas Clay Loam*, con 20 a 60 porciento de declive. El suelo tiene una capa superficial de arcilla de moldeo marrón oscuro, un subsuelo fino, de color claro, y un substrato grueso de piedra caliza blanda. En algunas áreas, particularmente en el tope de las colinas, la piedra caliza blanda se ha expuesto en la superficie en pequeños aflorados. Los suelos en el área donde se encuentra la Planta BONUS, no son adecuados para el cultivo debido a su poca profundidad, erosión pasada, declive y rápido escurrimiento.

3.4.3 Sismología

Puerto Rico se encuentra en una región de actividad sísmica, catalogada como Zona 2. Desde 1615 hasta el presente, se han registrado varios terremotos en el área. Los terremotos de mayor fuerza que han impactado Puerto Rico ocurrieron en 1670, 1787, 1867 y 1918, y dejaron como consecuencia un gran número de muertes y un daño económico severo. Durante el año 2000, la Red Sísmica de Puerto Rico registró 735 eventos sísmicos. Esto representa un aumento de 20 por ciento (20%) del año anterior (586 eventos en 1999) (PRSN 2001). El mes con la mayor actividad sísmica fue mayo, con 51 eventos. De estos, solamente se percibió el 2.3 por ciento (2.3%). El de mayor intensidad en el año 2000, ocurrió el 11 de diciembre. Este tuvo una magnitud de 4.9 (Escala Richter) y una intensidad de IV (Escala Modificada Mercalli). Dentro de la isla de Puerto Rico, el área mas activa se encuentra al sur de una línea imaginaria que se extiende de Rincón a Guayama.

No se ha observado hasta el presente evidencia de deterioro en los componentes de concreto o metal (o sea, grietas, corrosión, desgaste o desviación), ni señales de deficiencias operacionales o al tratamiento, ni evidencia de que el equipo esté sobrecargado. Además, las características físicas del sistema del reactor encapsulado, no permitirían la emisión de materiales peligrosos, aún en el caso de daño estructural por un evento sísmico severo o un huracán, o sea, la base del reactor y todas las facilidades asociadas se rellenaron con lechada o concreto, y se encapsularon en un armazón de hormigón armado, de forma tal que ningún material que este presente se pueda liberar al ambiente.

3.5 RECURSOS DE AGUAS

3.5.1 Aguas Superficiales

Puerto Rico posee numerosos ríos y quebradas que van generalmente desde el interior montañoso hacia las áreas costeras, primordialmente hacia el norte y el oeste. Los ríos más extensos son La Plata, Loíza y Arecibo, que desembocan hacia el norte, y el Añasco, que desemboca hacia el oeste. Muchos de los ríos que desembocan hacia el sur están secos la mayor parte del año, pero pueden causar inundaciones bajo condiciones de fuertes lluvias. La Cordillera Central sirve como línea divisoria entre las aguas del norte (Atlántico) y las del sur (Caribe). Los ríos de Puerto Rico no son navegables, excepto cerca de las costas. Puerto Rico no posee lagos naturales, pero tiene numerosas reservas formadas en las represas de los ríos para producir energía hidroeléctrica y agua para irrigación. Además del océano, no hay aguas superficiales mayores presentes en las inmediaciones de la Planta BONUS.

3.5.2 Aguas Subterráneas

Puerto Rico posee corrientes subterráneas en abundancia, particularmente en la región kársica del norte. La región kársica se caracteriza por colinas con forma de almiares rodeada por depresiones circulares profundas. Un sistema de ríos subterráneo se desarrolló durante miles de años dentro de un terreno rico en piedra caliza. Este sistema incluye el tercer río subterráneo más largo en el mundo, Río Camuy.

Una fuente termal importante es Los Baños de Coamo, en Coamo. La intrusión de agua salina es un problema común en algunas áreas costeras, donde la extracción de agua fresca subterránea para suministro de agua y otros usos puede causar que el agua salina que subyace los acuíferos costeros se introduzca en las partes más frescas de los acuíferos. El *U.S. Geological Survey* y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico dan seguimiento a las condiciones de intrusión del agua salina en la región costera del norte, al oeste de San Juan, y en el Valle Yabucoa, en el sureste.

En el área inmediata a la Planta BONUS, hay agua subterránea poco profunda al nivel de la piedra caliza erosionada. Tres pozos para toma de muestras, instalados en el lugar en el 1997, detectaron agua subterránea (nivel estático de agua) a profundidades entre 7 y 12 m (23 y 40 pies) bajo la superficie del terreno (Jacobs 1998a).

3.5.3 Zonas Inundables

La Planta BONUS no se encuentra dentro de la cota de inundaciones en una frecuencia de 100 años de ningún cuerpo de aguas superficiales. El océano está a aproximadamente 100 m (300 pies) de la misma.

3.5.4 Húmedales

No se identificó ningún manglar en la Planta BONUS.

3.6 CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

3.6.1 Calidad de Aire

La calidad del aire en la vecindad de la Planta BONUS se considera buena. Los vientos costeros del oeste ayudan a prevenir las condiciones de estancamiento o inversión en el lugar. No existe estación para toma de muestras de aire en la vecindad de Rincón. Sin embargo, data de la calidad de aire de otros lugares a través de Puerto Rico indica que éste cumple con los

estándares para todos los contaminantes de aire prioritarios, con la excepción de materia particulada (PM10) en una región del Municipio de Guaynabo en la parte norte central de Puerto Rico.

3.6.2 Ruidos

La Planta BONUS está localizada en un área no industrializada adyacente a la costa del océano en el Municipio Rincón, Puerto Rico. Los niveles de ruido pueden ser catalogados entre bajos y moderados.

3.7 RECURSOS BIOLOGICOS

3.7.1 Vegetación

Miles de variedades de plantas tropicales crecen en Puerto Rico, incluyendo la ceiba, poinciana, la pana, y la palma de coco. La Planta BONUS, en la parte occidental de la Isla, incluye entre las plantas comunes a los litorales el cactus y manojos de yerbas. El bosque pluvial tropical, localizado en la parte noreste de la Isla, tiene entre su vegetación un estimado de 240 tipos de árboles, 50 especies de helechos, 20 variedades de orquídeas silvestres y muchas otras especies. Una porción de este bosque pluvial está dentro del Bosque Nacional del Caribe (también conocido como El Yunque)

Un bosque enano está localizado en su punto más alto, con palmeras, helechos y epífitas. En las crestas expuestas, estos bosques tienen la apariencia de estar peinados por el viento. Bajo el bosque enano está el bosque pluvial, y bajo éste está el bosque mojado sub-tropical, con arboles "**open-crowned**" y arboles "**canopy**" tales como el *Cyrilla racemilflora*. Clasificaciones bajo éstas incluyen el bosque pluvial de bajura (Tabonuco) y la zona de bosques subtropicales húmedos, la cual cubre gran parte de Puerto Rico, incluyendo el área hacia el este de BONUS. El bosque seco se encuentra a lo largo de la costa sur y la punta este de la isla.

La vecindad inmediata a la Planta BONUS tiene entre su vegetación mayormente arbustos, pasto nativo y arbolado.

3.7.2 Vida silvestre

La vida silvestre de Puerto Rico no incluye mamíferos mayores. La mangosta fue traída a la isla para controlar las ratas en las plantaciones de caña. Iguanas y lagartos menores son comunes. El murciélago es el único mamífero autóctono que permanece en Puerto Rico; 11 de sus 13 especies residen en el bosque pluvial tropical. Sobre 2000 cuevas descubiertas en Puerto

Rico proveen abundante hábitat para estos murciélagos, sin embargo, ninguno se ha observado en el área de la Planta BONUS. La pequeña rana de árbol, Coquí *(Eleutherodactylus portoricensis)*, es única de Puerto Rico. Se han identificado 16 especies de la rana de árbol coquí, de las cuales la mayoría habita en el bosque pluvial tropical y la zona central montañosa.

Las especies de aves que ocurren en la vecindad de la Planta BONUS incluyen la garza de ganado (Bubulcus ibis), el falcón común (Falco sparverius), el pájaro carpintero puertorriqueño (Melanerpes portoricensis), la golondrina púrpura (Progne subis), el pitirre (Tyrannus dominicensis), el Julián Chiví (Vireo altiloquus), el ruiseñor (Mimus polyglottos), la reinita de Puerto Rico (Coereba flaveola), el canario de mangle (Dendroica petechia), el gorrión negro (Tiaris bicolor), la calandria (Icterus dominicensis) y el mozambique o chango (Quiscalus niger). El pájaro carpintero puertorriqueño es endémico de la isla de Puerto Rico y se sabe que anida en los terrenos adyacentes a la Planta BONUS.

3.7.3 Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción

Bajo la Ley de Especies Amenazadas del 1973 (FWS 2001b) existen 49 especies de plantas y 29 especies de animales que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción (Oficina de Servicios de Vida Silvestre y Marinos; Fish and Wildlife Services-FWS, en inglés).

Existen tres especies en peligro de extinción cerca de la Planta BONUS. Éstas son: las tortugas de mar carey (*Eretmochelys imbricata*) y tinglar (*Dermochelys coriacea*) y la planta *Buxus vahlii*, (diablo de tres cuernos). Las playas adyacentes a la instalación proveen un hábitat potencial para que aniden las dos especies de tortugas de mar. Una de las poblaciones más grandes de *Buxus vahlii* existe adyacente a la Planta BONUS, en una propiedad que pertenece a la AEE. Esta planta existe únicamente en Puerto Rico y Santa Cruz y éste es uno de los cinco lugares en que se conoce que existe la planta en la isla de Puerto Rico.

3.8 RECURSOS CULTURALES

Puerto Rico fue descubierto por Cristóbal Colón en el 1493 y cedido por España a los Estados Unidos en el 1898, después de la Guerra Hispano-Americana. En elecciones celebradas en el 1967 y 1993, los votantes escogieron mantener su condición de estado libre asociado.

El lugar arqueológico más importante en el área del Caribe es el Centro Ceremonial Indígena del Tibes cerca de Ponce, Puerto Rico. Este lugar es un parque de pelota ceremonial de los indios taínos, quienes dominaron Puerto Rico hasta que llegaron los conquistadores en el 1500. El lugar, descubierto como resultado del paso del Huracán Eloísa en el 1975, recibe más de 80,000 visitantes por año, que van desde arqueólogos y antropólogos profesionales hasta

numerosos niños de escuelas de Puerto Rico para aprender de su herencia indígena. Sin embargo, este lugar está localizado en la costa sur central de Puerto Rico, distante de la instalación de BONUS.

3.9 CONDICIONES SOCIALES Y ECONOMICAS

3.9.1 Demografía

La población de Rincón para el 2000 se estimó en 14,767 personas (USCB 2000), un aumento de 17% sobre la población de 12,213 personas en el 1990. Esta razón de aumento es un poco mayor que la del Estado Libre Asociado de Puerto Rico como un todo, la cual aumentó de 3,522,037 personas en el 1990 a un estimado de 3,808,610 personas en el 2000, o un 10%.

3.9.2 Actividades Económicas

Puerto Rico posee una de las economías más activas en la región del Caribe. Un sector industrial diverso ha sobrepasado a la agricultura como actividad económica dominante. Entre las industrias principales se incluye: farmacéuticas, electrónicas y la manufactura de indumentaria. Los productos de agricultura principales incluye: azúcar, producción láctea y otros productos de ganadería. El turismo es otra fuente de ingresos importantes para Puerto Rico, con un estimado de 5 millones de turistas visitando la isla para el 1999. El empleo estimado es aproximadamente 3% agricultura, 20% industria y 77% servicios, y la razón de desempleo se estima aproximadamente en 13%.

La Planta BONUS está localizada en el Municipio de Rincón en la costa oeste. El negocio en Rincón incluye: restaurantes, bares, reposterías, supermercados, estaciones de gasolina, hoteles/paradores y dos fábricas importantes (*Medical Sterile Products*, *Flexible Packing Company*). El turismo es una industria principal, con actividades que incluyen la navegación en tabla, observación de ballenas, pesca, buceo, navegación y excursiones. El turismo es mayor desde diciembre hasta marzo (turistas extranjeros y locales) y desde mayo hasta agosto (turistas locales principalmente). Los lugares comúnmente visitados por los turistas incluyen: la Casa Santana-Caro (lugar de la Oficina de Información Turística), el Centro Cultural Rincoeño y el Parque Pasivo El Faro.

3.9.3 Justicia Ambiental

La data del censo de los Estados Unidos estima que aproximadamente 97.6% de la población de Rincón y 98.8% de la población de Puerto Rico es hispana o latina (USCB 2000). La mayoría de los residentes y trabajadores en la vecindad de la instalación de BONUS son

hispanos o latinos. No hay áreas identificadas de población de bajos recursos en la vecindad inmediata a la Planta BONUS.

3.9.4 Transportación

La Planta BONUS está localiza cerca de Rincón, aproximadamente a 100 millas hacia el oeste de San Juan. Los expresos que sirven al área incluyen las carreteras estatales 2 y 115. El acceso a Rincón también puede ser por mar, y tiene una depresión para botes (canal de dragado de poca profundidad) localizado justo al sur del faro.

La forma de transportación principal en el área local es por automóviles privados, donde la mayoría de los residentes locales poseen al menos un carro. Existe también una flota pequeña de autos llamada "públicos" disponible para transportar personas desde el pueblo hacia cualesquiera de los nueve barrios y pueblos adyacentes, tales como Mayagüez y Aguadilla; sin embargo los públicos no parecen ser muy usados. El gobierno municipal también administra un "**trolley**" desde el centro del pueblo hasta la oficina postal, localizada aproximadamente a media milla del pueblo.

3.10 EXPOSICIONES QUIMICAS Y RADIOLOGICAS

La Sección 1.3 resume los resultados de los estudios radiológicos comprensivos llevados acabo en la instalación BONUS. Los niveles de exposición a radiación fuera de la instalación son los niveles base de aproximadamente 5 μR/hr. Aunque en la Instalación permanecen residuos de materiales radioactivos sobre las normas de la Ordenanza 5400.5 del DOE para liberar la instalación, existen controles físicos y administrativos para evitar el acceso del público a estas áreas. El programa de vigilancia y monitoreo presente incluye muestreos anuales y trimestrales.

3.11 ACCIDENTES

El reactor BONUS experimentó problemas operacionales durante el poco tiempo que estuvo en servicio. Aproximadamente 106 interrupciones instantáneas ("scrams"[4], en inglés) ocurrieron durante el periodo de arranque de abril a diciembre de 1965 (West y Fragoso, 1966). En noviembre de 1966, después de varios días de operación a carga completa, otra interrupción instantánea ocurrió donde se detectaron concentraciones elevadas de particulado radioactivo. Sin embargo, estas no excedieron las concentraciones máximas permisibles de radioactividad y la fuga total de radioactividad a través de la chimenea se mantuvo en 15,721 μCi (Fragoso, 1966). En marzo de 1966, niveles altos de radiación fueron detectados durante la transferencia de las varillas de combustible de la caldera provenientes del núcleo del reactor a la piscina de

almacenaje de combustible, resultando en dosis de exposición de aproximadamente 180 y 110 mrem a dos trabajadores durante este breve evento. (Rivera y Bonet, 1966).

Desde que se completó la decomisación en 1970, no se ha informado de ningún otro accidente.

4. IMPACTO AL AMBIENTE

4.1 ACCION PROPUESTA: AUTORIZAR A LA AEE PARA PERMITIR EL ACCESO AL PUBLICO CON LOS CONTROLES VIGENTES

Bajo la acción propuesta, la AEE permitiría el acceso del público al museo a desarrollarse en la Instalación de la Planta BONUS . El museo propuesto consistirá de la Instalación y sus estructuras asociadas. Se implantarán y mantendrán controles físicos y administrativos para reducir el potencial de exposición por radiación para los visitantes del museo a niveles aceptables. Se implementarán controles de acceso para restringir a los visitantes del museo a áreas específicas dentro de la Instalación. Se pusieron losetas en las áreas designadas y se construyeron barreras de plexiglás para evitar el acceso a las áreas controladas. Los trabajadores con acceso a las áreas controladas se acogerían a los requisitos del Tomo 10 del Código de Reglamentaciones Federales (10 CFR) Sección 835, y se tomarían medidas apropiadas para asegurar el contenimiento de la contaminación y limitar las dosis de exposición de los trabajadores a niveles aceptables. La AEE conducirá inspecciones periódicas y monitoreo de la Instalación para asegurarse que los controles administrativos y de ingeniería vigentes continúen proveyendo protección adecuada al público.

4.1.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos

Se espera que la acción propuesta pueda producir impactos socioeconómicos positivos a corto y largo plazo . Los impactos a corto plazo serían la creación de empleos durante el período de renovación de la Planta BONUS y desarrollo del museo propuesto. A largo plazo los impactos incluirían el reclutamiento de empleados para las actividades del museo (4 guías de museo, 1 empleado de mantenimiento, 1 secretario, 1 curador de museo, 1 administrador, 1 contralor y 3 guardias de seguridad para 24 horas de vigilancia en el portón de la entrada) y otro personal clave, y aumento en los ingresos por actividades turísticas de los visitantes al museo.

4.1.1.1 Justicia Ambiental

La Orden Presidencial Ejecutiva 12898 requiere que las agencias federales ejecuten justicia ambiental de la forma más práctica posible por medio de la identificación y el manejo "de efectos desproporcionados altos ó adversos en la salud humana y el ambiente debido a ... actividades en poblaciones minoritarias y de bajos ingresos." Para la acción propuesta no se han identificado actividades efectos que desproporcionadamente afecten negativamente o adversamente que los grupos minoritarios y la población de bajo ingreso.

4.1.2 Uso de los Terrenos

La implantación de la acción propuesta no producirá impactos negativos en el uso de los terrenos de la finca BONUS. La Planta BONUS, actualmente inactiva, operaría como un museo para el beneficio público. La tierra circundante no se afectaría, con excepción del desarrollo potencial de comercio adicional en la vecindad para servir a un mayor tráfico turístico.

4.1.3 Geología y Suelos

No se han identificado impactos a la geología y los suelos. La acción propuesta ocurriría dentro de la Instalación y resultaría en la renovación del edificio como un museo público.

4.1.4 Calidad de Aire

Impactos insignificantes han sido identificados. Se identificó un aumento en el tráfico de automóviles, durante el desarrollo del museo por trabajadores de construcción y otros y por visitantes al museo cuando la instalación este abierta. Sin embargo, se estableció que el aumento en la congestión de tráfico y de las emisiones de los vehículos ("exhaust emissions") tendrá un impacto insignificante en la calidad local del aire.

4.1.5 Hidrología y Calidad de Agua

No se identificaron impactos a la hidrología y calidad de agua. Bajo la acción propuesta, no se contemplan fugas hacia el agua superficial ó subterránea.

4.1.6 Zonas Inundables y Húmedales

No se identificaron impactos a zonas inundables o húmedales bajo la acción propuesta. La Planta BONUS no se encuentra localizada en zonas susceptibles a inundaciones y no se encuentra históricamente en la lista de zona inundable dentro de un período de 100 años para cualquier cuerpo de agua. No se identificaron húmedales en el área. Bajo esta acción, todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación. No se anticipa la construcción o demolición de estructuras o alteración al terreno para implantar la acción propuesta.

4.1.7 Ecología

No se identificaron impactos ecológicos bajo la acción propuesta. Todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación.

4.1.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción

Como ya discutido en la Sección 3.7.3, las playas adyacentes a la Planta BONUS proveen habitat reproductivo a dos especies de tortugas marinas: *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea*. Es posible que estas tortugas sean impactadas adversamente por aumento en luz artificial asociada con la instalación del nuevo museo y mayor uso público. Además, la planta en peligro de extinción *Buxus vahlii* crece en la Planta BONUS. Este sitio es uno de los únicos cinco lugares identificados en la isla de Puerto Rico donde esta planta crece y uno de los de mayor población. Esta información fue obtenida en consultas por el DOE (FWS 2001a, 2001b) con el Departamento del Interior (DOI) de los Estados Unidos a través de la entidad de Servicios de Vida Silvestre y Marinos (Fish and Wildlife Services-FWS).

La acción propuesta se ubicaría dentro de la Instalación y sus estructuras asociadas. FWS concurrió con DOE que los impactos potenciales a estas especies no ocurrirían bajo la acción propuesta, autorizar a la AEE para permitir el acceso al público con los controles vigentes (FWS 2002). Discusiones de DOE con PREPA indicaron que no se planea ningún de tipo de construcción exterior para el desarrollo del museo en la Instalación, y no se considera cambiar la iluminación exterior o el estacionamiento. DOE recomendó a PREPA reunirse con FWS para discutir cualquier impacto relevante a la iluminación artificial del museo propuesto y su potencial impacto en el habitat reproductivo de las tortugas marinas y la protección de la población de *Buxus vahlii* en la propiedad BONUS (DOE 2002).

4.1.8 Areas Históricas, Culturales y Arqueológicas

No se identificó ningún impacto que afecte áreas históricas, culturales y arqueológicas bajo la acción propuesta. Todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación y sus estructuras asociadas. El DOE determinó en discusión con el asesor legal que no se requería una consulta formal con la Oficina de Preservación Histórica de Puerto Rico para la acción propuesta (DOE 2001). Además, se determinó que la acción propuesta sería beneficiosa para la preservación histórica y cultural de la Instalación.

4.1.9 Ruido

Impactos insignificantes se han identificado en la generación adicional de ruido. Habrá un ligero aumento de ruido de corta duración producido por el tráfico de automóviles, durante el desarrollo del museo por trabajadores de construcción y otros, y por visitantes al museo cuando la instalación se abra. Sin embargo, se estableció que un aumento en la congestión de tráfico y un aumento asociado al ruido tendrían un impacto insignificantes a largo plazo. Los vehículos de

transportación se guían por los requisitos de las reglamentaciones en cuanto a reducción de ruidos.

4.1.10 Transportación

El sistema de transportación no se afectará por la acción propuesta. Habrá un ligero aumento en el tráfico de automóviles durante el desarrollo del museo por trabajadores de construcción y otros y por visitantes al museo cuando la instalación se abra. Sin embargo, se estableció que el aumento en la congestión de tráfico tendrá un impacto insignificante.

4.1.11 Salud y Seguridad Poblacional

Ningún impacto detrimental a la salud y seguridad poblacional a sido identificado bajo la acción propuesta. Monitoreos y estudios en la facilidad renovada (Instalación) continuarían, asegurando que no ocurrirá exposición radiológica en exceso a los estándares aplicables de protección radiológica y que cualquier riesgo físico ó químico cumpla con los requisitos de salud y seguridad ocupacional para la industria.

4.1.11.1 Exposición Radiológica

La ordenanza 5400.5 (DOE 1990) del DOE establece como límite principal una dosis de radiación al público de 100 mrem/año. Además, toda exposición radioactiva debe ser reducida por debajo de este nivel a niveles tan bajos como sean razonablemente alcanzables (ALARA-"as low as reasonable achievable"). El DOE llevó a cabo un análisis del programa de ALARA para asesorar las condiciones actuales de exposición radiológica con relación a los usos futuros de la instalación. La acción propuesta y las alternativas fueron evaluadas y documentadas (Jacobs 1998c).

La AEE ha implantado un Programa de Protección Radiológica (RPP) para la Planta BONUS especificando controles administrativos y físicos diseñados a asegurar que las exposiciones radioactivas para trabajadores de la instalación y el público se limiten a niveles aceptables (Jacobs 1998b). Aunque material residual radioactivo permanecerá en la instalación sobre los niveles de criterios especificados en la ordenanza 5400.5 (DOE 1990) para liberar la instalación de restricciones, el potencial a exposición por radiación para los visitantes del museo y los trabajadores se limitaría a niveles aceptables mediante el uso de controles de acceso y coberturas. En otras palabras, no se permitirá el acceso de los visitantes a aquellas áreas que no tengan niveles aceptables de material residual radioactivo o a las cuales material aislante como concreto, losetas y otros, no hayan sido instalados, para cubrir aquellas áreas que no cumplan con los niveles aceptables.

Los peligros potenciales de exposición a radiación en la Instalación incluyen exposición interna y externa de materiales residuales radioactivos remanentes en los pisos, paredes, sistemas del reactor, y equipo. Las principales rutas de exposiciones potenciales incluyen exposición externa directa, inhalación de particulados suspendidos, e ingestión de residuos de materiales radioactivos. Los principales radionúcleos son Cesio-137 (Cs-137), seguido por niveles menores de Níquel 63 (Ni-63), y trazas de Cobalto-60 (Co-60) y Estroncio-90 (Sr-90).

El análisis de ALARA para la Instalación BONUS (Jacobs 1998c) evaluó la apertura de la instalación como un museo. Este análisis aplicó un sistema de limitaciones de dosis en tres partes:

- Justificación – ninguna práctica que cause exposición de personas a radiación será adoptada, a menos que su introducción produzca un beneficio neto positivo. El requisito de justificación fue cumplido por la documentación aprobada, la construcción, operación, descontaminación y decomisión de la instalación.

- Limitación de dosis – La dosis equivalente a individuos no excederá de los límites recomendados para cada caso determinado. Las exposiciones previstas para individuos que visiten y trabajen en el museo están debajo de los límites de exposición admisibles por ley y son controlados a través de controles físicos y administrativos (RPP) ya existentes para asegurar el cumplimiento de los límites de dosis aplicables. Esto significa que el riesgo de daño a la salud inducido por radiación esta por debajo del límite regulado. El bajo nivel de exposiciones previstas a individuos y la implantación del RPP manejaron el tema de las limitaciones de dosis para el análisis de ALARA.

- Optimización – Todas las exposiciones se mantendrán ALARA, tomando en consideración los factores económicos y sociales. Los niveles de exposición de BONUS requieren de la optimización ALARA para evaluar los efectos a la salud contra los efectos económicos y de salud. La optimización considera que la dosis colectiva a la población completa expuesta a fuentes de radiación (medidas en person-rem) es proporcional al número de efectos a la salud inducidos por la radiación. Estos efectos a la salud son balanceados contra el costo de las medidas que reducirían estas dosis.

Para el caso de la acción propuesta, el análisis del programa de ALARA estimó la dosis potencial de radiación a un visitante hipotético al museo, a un guía de museo, y a un trabajador. La dosis potencial a un visitante hipotético al museo se estimó en aproximadamente 0.02 mrem/año (Jacobs 1998c). Se asumió que el visitante estaría en la instalación un día al año por un periodo de 8 horas. Se asumió que el visitante estaría presente solamente en las áreas propuestas para el acceso al público. Se asume también que el visitante sería expuesto a la contaminación a través de radiación gamma directa, y la ingestión e inhalación de particulados de contaminación aérea. La dosis potencial de radiación para un guía de museo se estimó en 6

mrem/año. Se asumió que el guía del museo estaría en la instalación 250 días al año por espacio de 8 horas por día. Se asume, también, que el guía del museo sería expuesto a la contaminación por radiación gamma directa, y la ingestión e inhalación de particulados de contaminación aérea. La dosis a un trabajador que pase 8 horas diarias por 250 días en el período de un año en el área de mayor contaminación es de aproximadamente 54 mrem/año.

En cada caso, las dosis estimadas se computaron usando el código computacional RESRAD-BUILD (Yu et al 1994), y el modelo concluyó que la ruta predominante de exposición es la de exposición externa directa, con contribuciones insignificantes por parte de las otras rutas de exposición. Los cálculos estimados para todos los receptores se encuentran por debajo de la dosis límite de 100 mrem/año para cada individuo del público según se especifica en la Ordenanza 5400.5 del DOE.

Estos estimados se consideraron conservadores - esto quiere decir que las dosis calculadas recibidas por ocupantes en la Instalación fueron sobre-estimadas. El aspecto conservador de este análisis es apoyado por los niveles de exposición gama medidos en la Instalación. Los niveles de exposiciones medidos dentro de la Instalación promediaron 10 μR/hora, con un valor máximo de 20 μR/hora (Jacobs 1998a). El nivel de exposición natural de la Planta BONUS es de aproximadamente 5 μR/hr. Estos valores proveyeron un estimado aproximado de 20 mrem/año (incluyendo nivel de exposición natural) para un trabajador hipotético de jornada completa que promedia 2000 horas por año en la instalación. Debido a que la contaminación no es removible, cualquier esfuerzo de descontaminación va a ser agresivo (remoción de pisos, pintar, lijar) y costosos para rendir una reducción de dosis significativa. Basado en las guías de costos del DOE para el análisis de optimización ALARA (DOE 1997), el gasto justificado para reducir la dosis a niveles de fondo no seria suficiente para alcanzar una reducción significativa de dosis.

4.1.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional

Bajo esta acción, no se identificaron impactos adversos de salud y seguridad ocupacional. Los trabajadores responsables de las actividades de vigilancia y mantenimiento en la instalación se les requerirá seguir el reglamento 10 CFR Sección 835 para protección radiológica, y todos los trabajadores estarán sujetos a los requisitos aplicables de OSHA (Acta de Salud y Seguridad Ocupacional). Con la excepción de los materiales residuales radioactivos enterrados en el monolito de concreto, la gran mayoría de los riesgos y peligros asociados con la Instalación, son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier complejo industrial y pueden ser mitigados fácilmente.

4.1.11.3 Accidentes

Bajo la acción propuesta, no se han identificado impactos negativos por accidentes. No existe en la facilidad material radioactivo o tóxico que puedan ser liberados, bajo los escenarios de accidentes evaluados. Los accidentes asociados con peligros rutinarios de carácter físico e industrial durante las actividades de construcción u operación del museo debidos a errores humanos de operador, malfunción de equipo, o fenómenos naturales, son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier complejo industrial y pueden ser mitigados con apropiados procedimientos de salud y seguridad ocupacional. Se pueden esperar accidentes asociados a eventos de transportación, pero estos son similares a esos que pueden ocurrir bajo condiciones presentes en la Planta BONUS.

En el evento que una persona se extravíe y entre al sótano, el nivel de exposición asumiendo una estadía de ocho (8) horas, será menor de 54 mrem/año siendo esta la equivalente a la de un trabajador durante el periodo de un año. En adición, esta dosis es mucho menor que la dosis límite principal de 100 mrem/ano delineada por la ordenanza 5400.5 (DOE 1990) para cualquier miembro del publico.

Un huracán de alta magnitud tiene la probabilidad de inundar el sótano. La evidencia histórica del huracán George en el 1998, demostró que la inundación en el sótano se debió a desagües tapados, sellos de las puertas dañados y fuertes corrientes de agua de lluvia. El agua contenida en el sótano se dejó evaporar y se hicieron reparaciones para prevenir que volviesen a ocurrir.

En el 1969 la AFF generó un análisis de diseño basado en accidentes considerando el escenario de un severo temblor de tierra y un maremoto. El análisis fue validado por la entonces División de Permisos para Licencias de Reactores de la AEC. El análisis asumió fisura al edificio de contención, la caja de acero del enterramiento, la pared de concreto alrededor de la vasija, el tanque acorazado, la piedra (grout) entre el tanque acorazado y la vasija de presión y finalmente el fondo de la vasija de presión. También se considero en el cálculo la rápida oxidación de los componentes internos de la vasija de presión y la liberación instantánea de los productos de corrosión en las aguas que inundaron el edificio. Cálculos para dosis de ingestión y contacto indicaron que las concentraciones para Ni-63 no excederían la carga máxima de ingestión permisible al cuerpo humano (MPBB) de 200 μC (Docket No. 115-4). Basándose en esta información, las especificaciones para la construcción del sistema de enterramiento (AFF 1970) y la inspección del DOE en septiembre del 2000, se concluyó que la estructura existente es capaz de aguantar accidentes como terremotos, maremotos y huracanes con insignificante perdida de contaminantes.

4.2 ALTERNATIVA DE NO PERMITIR EL ACCESO AL PUBLICO CON CONTROLES VIGENTES (NO-ACTION)

Bajo la alternativa de no permitir el acceso del público con controles vigentes (No-Action), el programa presente de monitoreo y vigilancia de radiación continuaría en la Planta BONUS y el acceso del público a la Instalación no sería permitido. Los niveles de exposición radiológica sobre las guías del DOE para liberar la Instalación permanecerían, principalmente en el monolito de concreto y en el sótano.

4.2.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos

La acción de no permitir el acceso público con controles vigentes (No-Action) no tendría ningún impacto en las condiciones socioeconómicas y la demografía de la región. No se crearían nuevos trabajos en la economía local, y el personal de mantenimiento y vigilancia visitaría el sitio muy pocas veces como para generar impacto en la economía local.

4.2.1.1 Justicia Ambiental

La alternativa de no permitir el acceso público con controles vigentes (No-Action) no produciría un impacto que afectase grupos minoritarios o la población de bajos recursos económicos.

4.2.2 Uso de los Terrenos

Implantación de la alternativa de no permitir el acceso público con controles vigentes (No-Action) no generaría ningún impacto sobre el uso de los terrenos de la finca BONUS.

4.2.3 Geología y Suelos

Ningún tipo de impacto a la geología y suelos fue identificado bajo la alternativa de no permitir el acceso al público con los controles vigentes (No-Action).

4.2.4 Calidad del Aire

Ningún tipo de impacto a la calidad del aire fue identificado bajo la alternativa de no permitir el acceso al público con controles vigentes (No-Action).

4.2.5 Hidrología y Calidad de Agua

Ningún tipo de impacto a la hidrología y calidad de agua fue identificado bajo la alternativa de no permitir el acceso del público con los controles vigentes (No-Action). No se anticipan fugas hacia aguas superficiales ó subterráneas.

4.2.6 Zonas Inundables y Húmedales

Ningún tipo de impacto a zonas inundables y húmedales fueron identificados bajo la alternativa de no permitir el acceso al público con controles vigentes (No-Action).

4.2.7 Ecología

Ningún tipo de impacto a la ecología fue identificado bajo la alternativa de no permitir el acceso del público con controles vigentes (No-Action).

4.2.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción

Como discutido anteriormente, las playas adyacentes a la Planta BONUS proveen habitats potenciales para la reproducción de las especies de tortugas de mar *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea* que se encuentran amenazadas y de la planta *Buxus vahlii* que crece en la propiedad BONUS. Bajo la alternativa de no permitir el acceso público con controles vigentes (No-Action), las especies no se afectaran de manera alguna.

4.2.8 Areas Históricas, Culturales y Arqueológicas

Bajo la acción de no permitir el acceso al público con los controles vigentes (No-Action), no ocurrirían impactos adversos a áreas históricas, culturales o arqueológicas. Sin embargo, ya que la Instalación no se desarrollaría como museo bajo esta alternativa, se ejecutarían en la instalación pocas actividades de mantenimiento y preservación en comparación con la acción propuesta y las acciones alternativas.

4.2.9 Ruido

Bajo la acción de no permitir el acceso al público con los controles vigentes (No-Action), no habría impacto por causa de generación adicional de ruido.

4.2.10 Transportación

Bajo la acción de no permitir el acceso al público con los controles vigentes (No-Action), no habría impacto al sistema de transportación de Rincón.

4.2.11 Salud y Seguridad Poblacional

Bajo la acción de no permitir el acceso al público con los controles vigentes (No-Action), no se identificaron impactos detrimentales a la salud y seguridad poblacional. Actividades de monitoreo y vigilancia continuarían para asegurar que no ocurran niveles de exposición a radiación en exceso a los estándares aplicables de protección de radiación al igual que para detectar cualquier peligro físico ó químico.

4.2.11.1 Exposición Radiológica

La dosis potencial de radiación recibida por un trabajador hipotético de vigilancia y mantenimiento es equivalente bajo esta alternativa a la de un trabajador en la Sección 4.1.11.1, exceptuando diferencias en la frecuencia y duración de exposición. El análisis ALARA conducido para la instalación (Jacobs 1998c), asumió que dos trabajadores hipotéticos de vigilancia y mantenimiento entrarían un día al año a todas las áreas de la Instalación para actividades de vigilancia por monitoreo en general y recibirían una dosis estimadas de 0.2 mrem/año cada uno. Un grupo mayor de cuatro trabajadores ocuparían por una semana cada dos años el edificio del decomisionado reactor para conducir actividades de mantenimiento y recibirían una dosis estimada de 1 mrem/año cada uno. La dosis colectiva calculada es 0.026 personas-rem durante un periodo de diez años. Estos cálculos no consideran la reducción de radioactividad del punto de origen por desintegración radioactiva, haciendo el cálculo conservador durante este periodo.

El costo derivado por el análisis ALARA para este programa de monitoreo y vigilancia es de $125,000.00 durante un período de diez años. Basado en las guías de costos del DOE para el análisis de optimización ALARA (DOE 1997), el gasto justificado para reducir la dosis a niveles de fondo no seria suficiente para alcanzar una reducción significativa de dosis. Bajo este estimado, la dosis las condiciones presentes se considera ALARA (Jacobs 1998c).

4.2.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional

Bajo esta alternativa no se identificaron impactos adversos a la salud y seguridad ocupacional. Los trabajadores responsables de las actividades de vigilancia y monitoreo serían responsables de seguir los requisitos prescritos en el 10 CFR Sección 835 para protección de

radiación, al igual que aquellos requisitos aplicables de las reglamentaciones de salud y seguridad ocupacional (OSHA). Con la excepción de los materiales residuales radioactivos enterrados en el monolito de concreto, la gran mayoría de los riesgos y peligros asociados con la Instalación son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier complejo industrial inactivo y pueden ser mitigados fácilmente.

4.2.11.3 Accidentes

Bajo la acción propuesta, no se han identificado impactos negativos por accidentes. No existe en la facilidad material radioactivo o tóxico que puedan ser liberados, bajo los escenarios de accidentes evaluados. Los accidentes asociados con peligros rutinarios de carácter físico e industrial encontrados en la Instalación son similares a otros encontrados en complejos industriales inactivos.

4.3 AUTORIZACION A LA AEE PARA PERMITIR EL ACCESO AL PUBLICO CON DESCONTAMINACION ADICIONAL

Esta alternativa incluye descontaminación adicional de áreas que exhiben concentraciones elevadas de residuos de materiales radioactivos dentro de la Instalación. Ya que se considera que las actividades previas de decomisación han removido la contaminación removible de mayor accesibilidad, las actividades de descontaminación adicional requerirán métodos más agresivos, incluyendo remoción de superficies de concreto contaminadas. Los trabajadores entrando a las áreas de control estarían sujetos a los requisitos delineados en el 10 CFR Sección 835, y se tomarían medidas apropiadas para controlar la diseminación de la contaminación y limitar las dosis de los trabajadores a niveles aceptables. Ya que un inventario de contaminantes permanecería dentro del monolito de concreto y sus tuberías asociadas aún implementando las actividades de descontaminación adicionales, la instalación no quedaría liberada para uso no restringido requiriendo continua vigilancia y monitoreo de la instalación.

Al completarse las operaciones de descontaminación, el DOE autorizaría a la AEE acceso al público a un museo a desarrollarse en la Instalación. El museo propuesto estaría localizado dentro de la Instalación y sus estructuras asociadas. Se implantarían y mantendrían controles administrativos y de ingeniería para reducir el potencial de exposición a radiación para los visitantes del museo a niveles aceptables.

4.3.1 Demografía y Aspectos Socioeconómicos

Esta alternativa puede producir impactos socioeconómicos positivos a corto y largo plazo. Los impactos a corto plazo serían la creación de empleos durante el periodo de renovación de la Planta BONUS y desarrollo del museo propuesto. A largo plazo los impactos incluirían

reclutamiento de empleados para las actividades del museo (2 guías de museo, 1 empleado de mantenimiento, 1 secretario, 1 curador de museo, 1 administrador, 1 contralor y 3 guardias de seguridad para 24 horas de vigilancia en el portón de la entrada) y otro personal clave y aumento en los ingresos por actividades turísticas de los visitantes al museo. La instalación no quedaría liberada para uso no restringido, y aún serían requeridos controles para restringir el acceso al monolito de concreto.

4.3.1.1 Justicia Ambiental

La alternativa no produciría un impacto desproporcionado que afecte grupos minoritarios o la población de bajos recursos económicos.

4.3.2 Uso de los Terrenos

La implantación de esta alternativa no crearía impactos negativos en el uso de los terrenos en la finca BONUS. La Instalación se operaría como museo para el beneficio público. Los terrenos vecinales no serían impactados.

4.3.3 Geología y Suelos

Ningún impacto a la geología o suelos fue identificado bajo esta alternativa. Todas las actividades bajo esta alternativa estarían localizadas dentro de la Instalación.

4.3.4 Calidad del Aire

Se han identificado impactos insignificantes bajo esta alternativa. Habrá impactos menores a corto plazo debido al aumento del tráfico vehicular y equipos de operaciones durante las operaciones de descontaminación. A largo plazo, habrá un aumento en el tráfico vehicular y las emisiones de los sistemas de escape vehiculares no contribuirán significativamente a la calidad local del aire.

4.3.5 Hidrología y Calidad de Agua

Ningún tipo de impacto a la hidrología y calidad de agua fue identificado bajo esta alternativa. No se anticipan fugas hacia aguas superficiales ó subterráneas.

4.3.6 Zonas Inundables y Húmedales

No se identificaron impactos a zonas inundables o húmedales bajo esta alternativa. La finca BONUS no se encuentra localizada en zonas susceptibles a inundación y no se encuentra históricamente en la lista de zona inundable dentro de un período de 100 años para cualquier cuerpo de agua. No se identificaron húmedales en el área. Bajo esta alternativa, todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación y sus estructuras asociadas. No se anticipa la construcción o demolición de estructuras o alteración al terreno para implementar la alternativa.

4.3.7 Ecología

Ningún tipo de impacto a la ecología fue identificado bajo esta alternativa. Bajo esta alternativa, todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación.

4.3.7.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción

Como discutido anteriormente, las playas adyacentes a la Planta BONUS proveen habitats potenciales para la reproducción de las especies de tortugas de mar *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea* que se encuentran en peligro de extinción y de la planta *Buxus vahlii* que crece en la finca BONUS. Bajo esta alternativa, las actividades conducidas ocurrirán dentro de la Instalación, y la acción propuesta estará localizada en su totalidad dentro de la Planta BONUS. Los impactos potenciales a estas especies no ocurrirían.

4.3.8 Areas Históricas, Culturales y Arqueológicas

Los recursos históricos, culturales y arqueológicos no serían adversamente impactados bajo esta alternativa. Todas las actividades se conducirían dentro de la Instalación y sus estructuras asociadas. El desarrollo de un museo en la Planta BONUS resultaría en mejor mantenimiento y protección de la instalación.

4.3.9 Ruido

Los impactos identificados por contribución de ruidos son insignificantes. Los impactos a corto plazo asociados con las operaciones de descontaminación del edificio estarían limitados a requisitos legales y se implementarían medidas de mitigación. El aumento en las actividades de tráfico asociadas con el nuevo museo tendrían un impacto limitado en la creación adicional de ruido.

4.3.10 Transportación

Se han identificado impactos insignificantes al sistema de transportación. Habrá un aumento a corto plazo de tráfico de automóviles por los trabajadores de construcción durante las operaciones de descontaminación y transporte de desperdicios fuera del sitio. A largo plazo, el aumento en tráfico se deberá a visitantes al nuevo museo y el impacto será mínimo.

4.3.11 Salud y Seguridad Poblacional

No se han identificado impactos detrimentales en las áreas de salud y seguridad operacional bajo esta alternativa.

4.3.11.1 Exposición Radiológica

Los trabajadores envueltos en las operaciones de descontaminación serían cualificados según los requisitos delineados en el 10 CFR Sección 835 para la protección ocupacional de la radiación. Siguiendo la descontaminación de los residuos de materiales radioactivos en la Instalación, el potencial de exposición para el público a la radiación sería reducido. Ya que residuos de materiales radioactivos sobre las guías especificadas en la Ordenanza 5400.5 para liberar la instalación permanecerían todavía en el monolito de concreto, después de completar las operaciones de descontaminación, los programas de monitoreo y vigilancia continuarían para que no ocurran exposiciones radiológicas no aceptables.

Una vez completadas las actividades de descontaminación, se reduciría la dosis potencial de radiación y las medidas de controles radiológicos serian menos restringidas que las presentes. Debido a que permanece dentro de la estructura monolítica y en las tuberías asociadas un inventario de contaminantes, la facilidad no estaría enteramente disponible para uso no restringido. Basándose en medidas de niveles dentro de la Instalación, la dosis a un trabajador hipotético dentro de la Instalación a tiempo completo sería estimada en 20 mrem/año (después de descontaminación adicional), lo cual representa aproximadamente 10 mrem/año sobre la dosis de fondo para los niveles de exposición gamma.

Basado en las guías de costos del DOE para el análisis de optimización ALARA (DOE 1997), el gasto justificado para reducir la dosis a niveles de fondo no seria suficiente para alcanzar una significativa de dosis. El estimado de costo para descontaminar la instalación excede el beneficio que se obtendría en reducir la dosis. El análisis ALARA concluyó que los beneficios de la descontaminación adicional serían contrarrestados por los costos de la acción (Jacobs 1998c).

4.3.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional

Bajo esta alternativa no se identificaron impactos adversos a la salud y seguridad ocupacional. Los trabajadores responsables de las operaciones de descontaminación y actividades subsiguientes de vigilancia y monitoreo serían responsables de seguir los requisitos prescritos en el 10 CFR Sección 835 para protección de radiación, como requisitos aplicables de las reglamentaciones de salud y seguridad ocupacional (OSHA). Con la excepción de los residuos de materiales radioactivos enterrados en el monolito de concreto, la gran mayoría de los riesgos y peligros asociados con la Planta BONUS son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier substancial complejo industrial inactivo y pueden ser mitigados fácilmente.

4.3.11.3 Accidentes

Bajo la acción propuesta, no se han identificado impactos negativos por accidentes. No existe en la facilidad material radioactivo o tóxico que pueda ser liberados, bajo los evaluados escenarios de accidentes. Los accidentes asociados con peligros rutinarios de carácter físico e industrial encontrados en Instalación son similares a otros encontrados en complejos industriales inactivos.

4.4 EFECTOS ACUMULATIVOS Y A LARGO PLAZO

Los impactos acumulativos incluyen efectos en el ambiente que pueden resultar de impactos incrementales de la acción propuesta, cuando se suman a acciones pasadas, presentes, y futuras razonablemente proyectadas. Tales impactos pueden ocurrir de acciones menores pero colectivamente significantes ocurriendo durante un período de tiempo (40CFR Sección1508.7).

No se identificaron impactos ambientales acumulativos o de largo plazo para la propuesta acción ó las alternativas razonables. El desarrollo de la Instalación como un museo no contribuiría al impacto de otras acciones que pueden ocurrir en la vecindad.

5. AGENCIAS Y ORGANIZACIONES CONSULTADAS

En el proceso de la evaluación NEPA, DOE contactó a Servicios de Vida Silvestre y Marinos de Estados Unidos (U.S. Fish and Wildlife Services-USFWS) para obtener información reciente acerca de las especies amenazadas y en peligro de extinción o habitats designados como críticos que se pudieran encontrar en la vecindad de la propuesta acción. Consultaciones de caracter informal fueron iniciadas con USFWS bajo la Sección 7 de la Ley de Especies Amenazadas (16 U.S.C. 1531 et seq.). La respuesta de USFWS indicó que la acción propuesta se encuentra dentro de los parámetros de las amenazadas tortugas marinas carey *(Eretmochelys imbricata)* y tinglar *(Dermochelys coriacea)*, y de la amenazada planta diablo de tres cuernos *(Buxus vahlii)* (FWS 2001a). La acción propuesta por el DOE se limita a autorizar a la AEE para permitir el acceso al público con los controles vigentes al propuesto museo dentro de la Instalación. USFWS concurrió con la determinación de DOE que la acción propuesta no afectaría adversamente a las especies amenazadas o sus habitats(FWS 2002). Especies amenazadas y en peligro de extinción se discuten bajo las secciones 3.7.3 y 4.1.7.1.

DOE requiere bajo la Sección 106 de la Ley de Preservación Histórica Nacional consultar con Oficina de Preservación Histórica de Puerto Rico en relación a la presencia de lugares históricos y arqueológicos y los efectos adversos y potenciales de la acción propuesta. El DOE determinó en discusión con el asesor legal que no se requería una consulta formal con la Oficina de Preservación Histórica de Puerto Rico para la acción propuesta (DOE 2001). Además, se determinó que la acción propuesta sería beneficiosa para la preservación histórica y cultural de la Instalación. Recursos culturales se discuten bajo las secciones 3.8 y 4.1.8.

Las actividades del DOE en la Instalación requieren operaciones de acuerdo a regulaciones ambientales establecidas por leyes federales, estatales, órdenes ejecutivas y directivos de el DOE. Las siguientes órdenes son relevantes al proyecto BONUS, Orden DOE 5400.1, *Programa General de Protección al Ambiente* (DOE Order 5400.1, *General Environmental Protection Program* en inglés), y Orden DOE 5400.1, *Protección Pública y Ambiental de la Radiación* (DOE Order 5400.5, *Radiation Protection of the Public and the Environment* en inglés). Regulaciones que también aplican son Ley de Aire Limpio (Clean Air Act en inglés), Ley de Agua Limpia (Clean Water Act en inglés), reglas de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC rules en ingles), Ley de Recursos de Conservación y Recuperación (Resource Conservation and Recovery Act en ingles), Ley de Agua Potable (Safe Drinking Water Act en inglés), Ley de Control de Substancias Tóxicas (Toxic Substances Control Act en ingles), Ley de Manejo de Planificación de Emergencias y el Derecho de Conocimiento de la Comunidad (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act en ingles), y otras que puedan ser aplicables.

Las siguientes agencias fueron contactadas para adquirir información y data que se utilize para la preparación de este EA.

Puerto Rico Department of Health
P.O. Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936-8184

U.S. Advisory Council on Historic Preservation
1100 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 2004

U.S. Department of the Interior
Fish and Wildlife Service
Boqueron Field Office
P. O. Box 491
Boqueron, Puerto Rico 00622

6. REFERENCIAS

AEC (U.S. Atomic Energy Commission), 1974, *U.S. Atomic Energy Commission Regulatory Guide 1.86, Termination of Operating Licenses for Nuclear Reactors.*

ANL (Argonne National Laboratory), 1993, *Manual for Implementing Residual Radioactive Material Guidelines Using RESRAD, Version 5.0,* ANL/EAD/LD-2, Argonne, Illinois, USA.

ANL (Argonne National Laboratory), 1994, *RESRAD-BUILD: A Computer Model for Analyzing the Radiological Doses Resulting from the Remediation and Occupancy of Buildings Contaminated with Radioactive Material,* ANL/EAD/LD-3, Argonne, Illinois, USA.

Auxier and Associates, Inc., 1997, *Boiling Superheat Power Station Decommission Final Report (PRWRA 1970-WRA-B-70 500), Phase II Radiological Survey of Materials in the BONUS Reactor.*

Fish and Wildlife Service, 2001a, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Boqueron Field Office, Boqueron, Puerto Rico, letter from James P. Oland, FWS, to James L. Elmore, DOE-ORO, May 21, 2001.

Fish and Wildlife Service, 2001b, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Boqueron Field Office, Boqueron, Puerto Rico, letter from Susan R. Silander, FWS, to David R. Allen, DOE-ORO, *Draft EA for Public Access to BONUS Reactor, Rincón, Puerto Rico,* October 29, 2001.

Fish and Wildlife Service, 2002, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Boqueron Field Office, Boqueron, Puerto Rico, letter from James P. Oland, FWS, to David R. Allen, DOE-ORO, *Section 7 Consultation Public Access to the Boiling Nuclear Superheat Entombed Reactor Building, Rincón, Puerto Rico*, March 20, 2002.

Fragoso, J.H., 1966, Letter Report to P. Morris and F. Long, Atomic Energy Commission, *Report on Airborne Radioactive Contamination Inside the BONUS Plant Containment Building After Reactor SCRAM of November 1, 1966*, November 2, 1966.

Jacobs Environmental Management (EM) Team, 1998a, *Summary Report for the Radiological Survey of the Boiling Nuclear Superheat (BONUS) Research Reactor, Rincon, Puerto Rico.*

Jacobs Environmental Management (EM) Team, 1998b, *Puerto Rico Electric Power Authority Radiological Control Manual for the BONUS Facility, Rincon, Puerto Rico.*

Jacobs Environmental Management (EM) Team, 1998c, *White Paper for As Low as Reasonably Achievable Analysis of the Boiling Nuclear Superheat Reactor Facility, Rincon, Puerto Rico.*

Puerto Rico Water Resources Authority (PRWRA) and United Nuclear Corporation, 1970, *Boiling Nuclear Superheater Power Station Decommissioning Final Report*, WRA-B-70-500, San Juan, Puerto Rico.

Puerto Rico Seismic Network (PRSN), http://rmsismo.upr.clu.edu/ingles/index.html

Rivera, M.M. and J.A. Bonnet, 1966, Report to J.H. Fragoso, BONUS Plant Superintendent, *Radiation Exposure Incident*, May 20, 1966.

West, J.M. and J.H. Fragoso, 1966, *BONUS Operating Experience*, Presented at American Power Conference, April 26-28, 1966, Chicago, IL.
U.S. Department of Energy, 1990, *Radiation Protection of the Public and the Environment*, DOE Order 5400.5, Washington, D.C., February 8.

U.S. Department of Energy, 1996, *INITATION Phase I: Radiological Survey of Materials and Equipment in the BONUS Reactor.*

U.S. Department of Energy, 1997, DOE Standard, *Applying the ALARA Process for Radiation Protection of the Public and Environment, Compliance with CER Part 834 and DOE 5400.5 ALARA Program Requirements*, DOE-STD-ALARA 1draft, Washington, D.C.

U.S. Department of Energy, 1998, Environmental Justice Strategy, Executive Order 12898

U.S. Department of Energy, 2001, personal communication between Ray Moore, DOE-ORO, and Tom McCullough, Advisory Council.

U.S. Department of Energy, 2002, Letter from David R. Allen, DOE-ORO, to Susan R. Silander, USFWS, *Informal Consultation Under Section 7 of the Endangered Species Act – Draft Environmental Assessment for Authorizing the Puerto Rico Electric Power Authority to Allow Public Access to the Boiling Nuclear Superheat (BONUS) Entombed Reactor Building, Rincón, Puerto Rico*, February 8, 2002.

U.S. Department of Energy and Puerto Rico Electric Power Authority (PREPA), 2001, *Memorandum of Understanding for Department of Energy and Puerto Rico Electric Power Authority (PREPA).*

U.S. Environmental Protection Agency, 2001, Aerometric Information Retreival System (AIRS) data base, www.epa.gov/airs/.

ANEXO A: ASESORAMIENTOS

Department of Energy

Oak Ridge Operations Office
P.O. Box 2001
Oak Ridge, Tennessee 37831—

April 13, 2001

Mr. James Oland
Field Supervisor
Fish and Wildlife Service
United States Department of Interior
Boqueron Field Office
Carr 301, KM 5.1, BO Corozo
Boqueron, PR 00622

Dear Mr. Oland:

INFORMAL CONSULTATION UNDER SECTION 7 OF THE ENDANGERED SPECIES ACT FOR THE BOILING NUCLEAR SUPERHEATER (BONUS) ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

The U.S. Department of Energy (DOE) is preparing an Environmental Assessment (EA) for the Boiling Nuclear Superheater (BONUS) facility at Rincon, Puerto Rico, in accordance with the National Environmental Policy Act (NEPA). The proposed action is considering authorizing the Puerto Rico Electric Power Authority (PREPA) to allow public access to the BONUS reactor building. PREPA, the owner of the facility, is proposing development of the facility as a museum.

The BONUS was an experimental reactor which operated from1964 to1968, when it was shut down for economic reasons. After closing of the facility, the reactor was decommissioned. Decommissioning activities included (1) removal of all special nuclear materials (e.g., nuclear fuel) and most of the contaminated equipment from the reactor and the disposal of such materials and equipment on the United States mainland; (2) in-place entombment of the pressure vessel and associated internal components within a three-story-tall concrete monolith within the dome-shaped reactor building, and (3) decontamination of contaminated systems that were outside of the pressure vessel. Although the BONUS reactor building and associated equipment is owned by PREPA, DOE retained ownership to the radioactive material entombed within the concrete monolith structure.

PRINTED ON RECYCLED PAPER

This letter serves as informal consultation under Section 7 of the Endangered Species Act. In this regard, DOE requests an updated list of protected species and habitat in the vicinity of the BONUS facility and solicits your recommendations and comments regarding this proposed action. Your input will be used in preparation of the EA. We would appreciate a reply to this letter by May 2, 2001, if possible.

If you need further information on this request, please call me at (423) 576-0938.

Sincerely,

James L. Elmore

James L. Elmore, PhD
Alternate NEPA Compliance Officer

cc:
Mildred Ferre, EM-912
Gary Hartman, EM-912

United States Department of the Interior

FISH AND WILDLIFE SERVICE
Boqueron Field Office
P.O. Box 491
Boqueron, Puerto Rico 00622

May 21 , 2001

OFFICIAL FILE COPY
AMESQ
Log No. 19301
Date Received MAY 29 2001
File Code

Dr. James L. Elmore
Alternate NEPA Compliance Officer
Department of Energy
Oak Ridge Operations Office
P.O. Box 2001
Oak Ridge, Tennessee 37831

Re: Boiling Nuclear Superheater (BONUS), Rincon, Puerto Rico

Dear Dr. Elmore:

Thank you for your letter of April 13, 2001, requesting our comments on the development of the the BONUS reactor building in Rincón, Puerto Rico, as a museum. The action is being proposed by the Puerto Rico Electric and Power Authority (PREPA), the current owner of the facility. Our comments are provided in accordance with the Endangered Species Act of 1973, as amended (87 Stat. 884, as amended; 16 U.S.C. *et seq.*).

Your letter requests a list of species in the vicinity of the facility and comments concerning the proposed action. The proposed project falls within the range of the endangered hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*), the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*), and the plant *Buxus vahlii*. Beaches adjacent to the facility provide nesting habitat for the two species of sea turtles. The turtles and their habitat may be adversely affected by activities such as increased artificial lighting, the removal of coastal vegetation, increased public use, road and trail construction, and any expansion of facilities.

We are particularly concerned over the potential for impacts to the population of *Buxus vahlii* located on the property belonging to PREPA, adjacent to the existing facilities. Known only from Puerto Rico and St. Croix, this is one of five known localities on the island of Puerto Rico and one of the largest populations. This locality has been impacted in the past by cutting, hurricanes and fires. Protective measures, such as fencing and the establishment of a conservation easement, should be implemented. Transfer of the land to an agency whose primary responsibility is the protection of natural resources might also be considered as a

protective mechanism.

No information was provided on what would be involved in the facilities' development as a museum. In order to discuss the potential for impacts from the project and measures that might be implemented to avoid such impacts, we recommend that a meeting be held. Project plans should be available in this meeting. Please contact Susan Silander at 787/851-7297, ext. 30 to make arrangement. Thank you for the opportunity to comment on this action.

Sincerely,

James P. Oland
Field Supervisor

ss
cc:
DNER, San Juan
PREPA, San Juan
EQB, San Juan
PRPB, San Juan
Municipality of Rincon

U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE

United States Department of the Interior

FISH AND WILDLIFE SERVICE
Boqueron Field Office
P.O. Box 491
Boqueron, Puerto Rico 00622

U.S. Department of the Interior 1849•1999

October 29, 2001

OFFICIAL FILE COPY
AMESQ
Log No. 38797
Date Received NOV 1 2001
File Code

Mr. David R. Allen
ORO NEPA Compliance Officer
Department of Energy
Oak Ridge Operations Office
P.O. Box 2001
Oak Ridge, Tennessee 37831

Re: Draft EA for public access to BONUS reactor, Rincon, Puerto Rico

Dear Mr. Allen:

Thank you for your letter requesting our comments on the above-mentioned draft Environmental Assessment. The Assessment evaluates the impacts of the development of a museum at the BONUS reactor in Rincon, Puerto Rico. We had previously submitted comments concerning the project in a letter of May 21, 2001.

We recommend that the information in Section 3.7.3 on threatened and endangered species be updated . Presently there are 49 plant species and 29 animal species in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands protected as either threatened or endangered under the Endangered Species Act of 1973. The Commonwealth of Puerto Rico provides protection to these and additional animal species. The Elfin Woods Warbler and the mottled coqui are not listed as either threatened or endangered by the Fish and Wildlife Service (Service). The project does, however, fall within the range of the endangered hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles and the endangered plant *Buxus vahlii*.

The draft Environmental Assessment does not provide specific information on what would occur at the facility as a result of its conversion to a museum. The Assessment states that sea turtles may be adversely impacted by the increase in artificial lighting and increased public use. As we stated in our letter of May 21, 2001, in order to evaluate adverse effects to sea turtles and their nesting habitat from the proposed project detailed information on the project's design must be provided. This should include project plans that indicate any new construction, any need for vegetation removal, and the location of all artificial lighting. While the Assessment states that the species may be adversely affected, it does not discuss any measures that would be implemented to avoid or minimize such effects.

We continue to recommend, as we did in our letter of May 21, 2001, that protective measures, such as fencing, be implemented to protect the population of the endangered plant *Buxus vahlii* located on adjacent PREPA property. This population, the largest of the five in Puerto Rico, lies outside of the fenced area around the BONUS reactor. It is currently subject to impacts from cutting and fires. The transfer of the land to an agency whose primary responsibility is the protection of natural resources might also be considered as a protective mechanism. No mention of these measures or the need for them is included in the Assessment.

We believe that, due to the presence of endangered species on or adjacent to the property and the potential for impacts to the species and their habitat, the Department of Energy and the Service should be involved in informal consultation as described by section 7 of the Endangered Species Act. This process will allow us to review together specific project plans, design measures to avoid or minimize adverse effects and determine whether formal consultation may be necessary.

We again recommend that a meeting be held between the Service, the Department and PREPA to discuss this project. We look forward to working with you to protect these valuable natural resources. Please contact this office to arrange for a meeting.

Sincerely,

Susan Silander

Susan R. Silander
Acting Field Supervisor

ss
cc:
PREPA, San Juan
DNER, San Juan
EQB, San Juan
PRPB, San Juan
Municipality of Rincon

Department of Energy

Oak Ridge Operations Office
P.O. Box 2001
Oak Ridge, Tennessee 37831—

February 8, 2002

Ms. Susan R. Silander
Acting Field Supervisor
U.S. Department of the Interior
Fish and Wildlife Service
Boqueron Field Office
P.O. Box 491
Boqueron, Puerto Rico 00622

Dear Ms. Silander:

INFORMAL CONSULTATION UNDER SECTION 7 OF THE ENDANGERED SPECIES ACT - DRAFT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOR AUTHORIZING THE PUERTO RICO ELECTRIC POWER AUTHORITY TO ALLOW PUBLIC ACCESS TO THE BOILING NUCLEAR SUPERHEAT ENTOMBED REACTOR BUILDING, RINCON, PUERTO RICO

Thank you for your letter dated October 29, 2001, providing comments on the *Draft Environmental Assessment (EA) for Authorizing the Puerto Rico Electric Power Authority (PREPA) to Allow Puclic Access to the Boiling Nuclear Superheat (BONUS) Entombed Reactor Building, Rincon, Puerto Rico* (August 2001). The following information is provided in response to your comments:

- Section 3.7.3 will be revised to reflect updated information on threatened and endangered species in Puerto Rico. Although we recognize that the Elfin Woods Warbler and Mottled Coqui are not currently listed as threatened or endangered by the U.S. Fish and Wildlife Service, we recommend mentioning them as species of concern.

  The Draft EA does not provide a detailed discussion of conversion of the BONUS facility to a museum, and subsequent operation of the museum, because the Department of Energy's (DOE) only action is to ensure that radiation levels inside the entombed reactor building are safe to allow PREPA to open the facility to the public. The BONUS facility and surrounding property is owned by PREPA; DOE only maintains title to the entombed radioactive materials. DOE's proposed action is administrative in nature, and only applies within the BONUS structure. From discussions with PREPA, we understand that no new exterior construction is planned at the BONUS facility for conversion to a museum; in addition, the parking lot and exterior lighting have been present for several years, and PREPA has no plans to change their configuration. Increased traffic to the

PRINTED ON RECYCLED PAPER

area as a result of PREPA opening the facility as a museum is unlikely to result in an unacceptable impact on threatened or endangered species because new construction is not planned and visitors would be expected to use existing walkways. We have recommended that PREPA meet with your office to discuss measures that could be implemented to minimize impacts to the endangered Hawksbilll (*Eretmochelys imoricata*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles, and to protect populations of *Buxus vahlii* occurring on the BONUS property.

We look forward to working with you to resolve these comments on the BONUS EA. If you have any questions, please call me at (865) 576-0441.

Sincerely,

For David R. Allen
ORO NEPA Compliance Officer

cc:
Madeline Ramos, PREPA
Jim Elmore, ORO, SE-32
Mildred Ferre, ORO, EM-921
Gary Hartman, ORO, EM-912
Terri Slack, ORO, CC-10

INFORMAL CONSULTATION UNDER SECTION 7 OF THE ENDANGERED SPECIES ACT - DRAFT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOR AUTHORIZING THE PUERTO RICO ELECTRIC POWER AUTHORITY TO ALLOW PUBLIC ACCESS TO THE BOILING NUCLEAR SUPERHEAT ENTOMBED REACTOR BUILDING, RINCON, PUERTO RICO

☐ This information supports the conclusion that DOE's proposed action of authorizing PREPA to allow public access to the BONUS entombed reactor building, Rincon, Puerto Rico, would not adversely impact federally listed protected species and/or habitat. DOE has satisfied consultation requirements of Section 7 of the Endangered Species Act.

☐ This information does not support the conclusion that DOE's proposed action of authorizing PREPA to allow public access to the BONUS entombed reactor building, Rincon, Puerto Rico, would not adversely impact federally listed protected species and/or habitat. DOE has not satisfied consultation requirements of Section 7 of the Endangered Species Act.

Refer to United States Department of Interior letter dated March 20, 2002 (next page)

_____

United States Department of the Interior

FISH AND WILDLIFE SERVICE
Boqueron Field Office
Carr. 301, KM 5.1, Bo. Corozo
P.O. Box 491
Boqueron, PR 00622

March 20, 2002

Mr. David R. Allen
ORO NEPA Compliance Officer
Department of Energy
Oak Ridge Operation Office
PO Box 2001
Oak Ridge, Tennessee 37831

Re: Section 7 Consultation
Public Access to the Boiling Nuclear Superheat
Entombed Reactor Building, Rincón, PR

Dear Mr. Allen:

Thank you for your letter of February 8, 2002, requesting comments regarding the above referenced project. Based on the information provided the Department of Energy's only action is to ensure that radiation levels inside the entombed reactor building are safe to allow Puerto Rico Electric and Power Authority (PREPA) to open the facility to the public. In addition, your letter stated that you recommended PREPA meet with the Service to discuss measures to minimize any possible impacts of existing lighting on possible sea turtle nesting beaches and to protect populations of *Buxus vahlii* occurring on the BONUS property. Based on the information provided and your recommendations to PREPA, we concur with the determination that the proposed project is not likely to adversely affect any endangered species or its habitat. Therefore, no further consultation is required. Nevertheless, if the project is modified or if information on impacts to listed species becomes available this office should be contacted concerning the need for the initiation of consultation under section 7 of the Act. Our comments are provided in accordance with the Endangered Species Act (Act) of 1973, as amended (87 Stat. 884, as amended; 16 U.S.C. 1531 et seq.).

If you have any questions, please call Marelisa Rivera at 787-851-7297.

Sincerely,

James P. Oland
Field Supervisor

mtr

OFFICIAL FILE COPY
AMESQ
Log No. 54745
Date Received MAR 26 2002
File Code

ANEXO B: EVALUACION DE COMENTARIOS Y RESPUESTAS POR EL DOE

ANEXO B
EVALUACIÓN DE COMENTARIOS Y RESPUESTAS POR EL DOE

En agosto del 2001 se distribuyó un borrador del EA para comentario público. El período de comentario público se cerró el 17 de octubre de 2001. Copias del borrador fueron distribuídas a grupos con expression de interés debidamente identificados. Múltiples copias del documento fueron ubicadas en la biblioteca pública de Rincón. En los periódico local se publicó un aviso público anunciando la disposición de la EA para público escrutinio. Se planearon reuniones públicas para las fechas del 18, 19, y 20 de septiembre del 2001 en Rincón, pero debido a los trágicos eventos del 11 de septiembre viajes fueron cancelados por restricciones de viajes impuestas por el gobierno federal.

Los únicos comentarios recibidos fueron emitidos por el Departamento de Interior de los Estados Unidos por medio de Oficina de Servicios de Vida Silvestre y Marinos (Fish and Wildlife Services-FWS). Estos comentarios se refirieron a impactos potenciales de la acción propuesta a las tres especies en peligro de extinción; las tortugas de mar carey (*Eretmochelys imbricata*) y tinglar (*Dermochelys coriacea*) y la planta *Buxus vahlii*, (diablo de tres cuernos 2002). Las playas adyacentes a la instalación proveen un hábitat potencial para que aniden las dos especies de tortugas de mar. Una de las población de *Buxus vahlii* existe adyacente a la Planta BONUS, en una propiedad que pertenece a la AEE. Esta planta existe únicamente en Puerto Rico y Santa Cruz y éste es uno de los cinco lugares en que se conoce que existe la planta en la isla de Puerto Rico. La respuesta de el DOE fue transmitida a la Oficina de Servicios de Vida Silvestre y Marinos en correspondencia de 8 de febrero de 2002. La Oficina de Servicios de Vida Silvestre y Marinos concurrió con la respuesta de el DOE en correspondencia de 20 de marzo de 2002, indicando que no se requería seguimiento de consulta. Este intercambio de correspondencia entre el DOE y FWS esta anexada en Anexo A.

Departamento de Energía de los Estados Unidos
División de Asuntos Ambientales
Oficina de Operaciones de Oak Ridge
Oak Ridge, Tennessee

Hallazgo de Impacto No Significativo Para Autorizar a la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico Para Permitir Acceso Público al Edificio de Contención de la Antigua Central Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (BONUS, "Boiling Nuclear Superheated", en inglés) Localizada en Rincón, Puerto Rico

AGENCIA: Departamento de Energía de los Estados Unidos

ACCION: Hallazgo de Impacto No Significativo ("Finding Of No Significant Impact- FONSI", en inglés)

RESUMEN: El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE, en inglés) preparó una evaluación ambiental (EA), DOE/EA-1394, con el objetivo de proveer a la AEE autorización para permitir el acceso público al Edificio de Contención (la Instalación) de la Antigua Central Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (BONUS) localizada en Rincón, Puerto Rico. La AEE propone utilizar la Instalación implementando los controles de acceso establecidos. En el 1960, la Comisión de Energía Atómica (AEC, predecesora del DOE) y la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico (AFF, predecesor de la AEE) entraron en un arreglo contractual para la construcción y operación del reactor de la Planta BONUS. La Planta BONUS fue construída entre 1960 y 1962 en Rincón, Puerto Rico por ambas agencias. La Planta estuvo en operación desde 1962 hasta 1968, año en que cesaron la operación por razones económicas. Las actividades de decomisación incluyeron: 1) remoción de todo el material nuclear especial (combustible nuclear) y algunos componentes altamente radioactivos, tales como barras de control de placas y las cuñas del reactor, y la disposición de los mismos en Estados Unidos, 2) el entierro en sitio de la vasija de presión del reactor y los componentes internos asociados a la misma, dentro de un monolíto de concreto de tres pisos de altura y, 3) la descontaminación de los sistemas contaminados localizados fuera del monolíto de concreto que se dejaron en la Instalación.

La AEE propuso el desarrollo de la Instalación BONUS como museo público por ser uno de dos reactores construídos en el mundo con este diseño. Aunque la AEE es propietaria de la Instalación BONUS, el DOE es responsable por los residuos de materiales radioactivos contenidos dentro de la Instalación. En algunas áreas de la Instalación se encuentran residuos de materiales radioactivos, incluyendo áreas en el nivel principal que han sido propuestas para el museo. El DOE mantiene responsabilidad por los residuos de materiales radioactivos, por lo tanto debe asegurar de que el propuesto museo no resulte en exposiciones de radiaciones inaceptables. La acción propuesta en la EA está limitada a autorizar la AEE a permitir el acceso

público al museo con los controles existentes. Bajo la acción propuesta continuaran los monitoreos y sondeos radiológicos en la Instalación, aunque el potencial de exposición a la radiación se considera mínimo.

El DOE determinó que la acción propuesta no afecta de manera significativa la calidad del ambiente dentro de los parámetros del *Acta Federal de Política Pública Ambiental* del 1969, Sección 42 del Código de Regulación Federal 4321 y subsiguientes secuencias, (*National Environmental Protection Act* of 1969 (NEPA), 42 U.S.C. Code § 4321, et seq., en inglés) esto implica no cambio en el curso de la presente acción federal. Por lo tanto, no se requiere la preparación de una Declaración de Impacto Ambiental (EIS, en ingles y DIA en español), y el DOE emite conclusivamente un Hallazgo de Impacto No Significativo (FONSI, en inglés).

INFORMACION PUBLICA: Copias de la EA y del "FONSI" estan disponibles en:

U.S. Department of Energy
Information Center
475 Oak Ridge Turnpike
Suite 300
Oak Ridge, Tennessee 37831
(865) 241-4780

Punto de Contacto para infomación relevante al proceso de "NEPA" del DOE:

David R. Allen, NEPA Compliance Officer
U.S. Department of Energy
Oak Ridge Operations Office
Post Office Box 2001, MS-SE-30-1
Oak Ridge, Tennessee 37831-8540
(865) 576-0411

PARTICIPACION PUBLICA:

El 29 de marzo del 2001, el DOE Operaciones de Oak Ridge emitió la determinación de producir una Evaluación Ambiental. El DOE notificó en el mes de abril del 2001 a todos los grupos afectados e interesados de sus intenciones para aceptar la propuesta presentada por la AEE. Esta propuesta permite el acceso público a la parte del museo que se va a desarrollar dentro de la Instalación, y fue presentada en una reunión pública informativa el 19 de abril del 2001 en Rincón, Puerto Rico.

El borrador de la EA fue distribuído para comentario público en agosto del 2001 y el período de comentario público terminó el 17 de octubre del 2001. Copias del borrador de la EA fueron enviadas por correo a todos los grupos interesados y múltiples copias fueron ubicadas en la biblioteca pública de Rincón. Subsecuentemente, se redactó y publicó un aviso público en los

periódicos locales anunciando la disponibilidad del Borrador de la Evaluación Ambiental para escrutinaje público. Se programaron reuniones públicas para las fechas del 18, 19, y 20 de septiembre del 2001 en Rincón, pero estas fueron canceladas por la tragedia del 11 de septiembre del 2001. El Departamento del Interior (DOI, en inglés) de los Estados Unidos a través de su Oficina de Servicios de Vida Silvestre y Marinos (Fish and Wildlife Services-FWS, en inglés) fue la única entidad que envió comentarios relevantes al documento. Estos se limitaron a las especies amenazadas y en peligro de extinción. Estos comentarios se incorporaron a la EA final.

DESCRIPCION DE LA ACCION PROPUESTA:

La acción propuesta por el DOE, es la de autorizar a la AEE a permitir el acceso público a la parte del museo que se va a desarrollar dentro de la Instalación. Bajo la acción propuesta, el DOE continuará proveyendo el monitoreo radiológico, la inspección y evaluación de la estructura monolítica dentro de la Instalación. Asegurando el DOE que los controles existentes sigan siendo apropiados y que las condiciones en las áreas no excedan niveles inaceptables de radiación. El acceso al público se permitirá solamente en las areas seleccionadas en el piso principal. En estas areas los niveles de radiación son comparables con los niveles de radiación natural de trasfondo, por lo tanto el público no será expuesto a niveles inaceptables de radiación Otras áreas de la Instalación, como el sótano, no serán autorizadas para el acceso público. Se han instalado barricadas de metal, y/o acrílico "plexiglass" para prevenir acceso a las áreas. Una pequeña área del piso principal de la Instalación, contiene residuos de materiales radioactivos cuya contaminación es fija, no removible. Esta radiación ha sido blindada con losetas gruesas para proteger al público de cualquier exposición a radiación inaceptable. Bajo la acción propuesta, todos los controles físicos y administrativos serán mantenidos.

ALTERNATIVAS:

Se evaluaron las siguientes alternativas: (1) la alternativa de no permitir el acceso al público continuando los controles existentes ("No-Action", en inglés), y (2) la autorización a la AEE para permitir el acceso al público, luego de que actividades de descontaminación adicional sean realizadas para remover la radioactividad residual sobre los criterios establecidos. Otras alternativas tomadas en consideración, pero no rigurosamente evaluadas fueron: la remoción del monolíto de concreto, incluyendo transporte a otra instalación para disposición; y la modificación de la Planta BONUS para fortalecer la estabilidad estructural de la Instalación y el monolíto de concreto.

Alternativa de No Permitir el Acceso al Público con la Implementación de los Controles Existentes ("No-Action")

La alternativa de no permitir el acceso al público con la implementación de los controles existentes ("no-action") sigue los requisitos delineados en las reglamentaciones del Acta de Legislación Federal de la Política Pública Ambiental del 1969 (NEPA, en inglés) (40 CFR 1500-1508). Esta alternativa provee una base o comparación através de la cual se puede evaluar la acción propuesta y otras alternativas. Bajo esta alternativa, el acceso al público no sería

permitido y la propuesta de utilizarlo como un museo no se llevaría a cabo. El DOE continuaría el monitoreo, inspección y evaluación radiológica de la Planta BONUS como hasta el presente.

Autorización a la AEE Para Permitir el Acceso al Público con Descontaminación Adicional

Bajo esta alternativa, se ejecutaría una descontaminación adicional en las áreas donde se encontrasen niveles de contaminación residual radioactiva sobre los criterios establecidos por el DOE, para reducir aún mas los niveles de radioactividad dentro de la Facilidad. La radioactividad residual se removería utilizando técnicas estándares de descontaminación, tales como la remoción de superficies de concreto ("scabbing"), o la instalación de materiales para cubrir áreas con residuos de material radioactivo. El monolíto de concreto permanecerá dentro de la Instalación, con radioactividad residual sobre los criterios especificados por las reglamentaciones del DOE y controles físicos y administrativos lo mantendrán como área restringida al público. Por lo tanto, la Instalación seguiría requiriendo monitoreo continuo, inspección y evaluación radiológica.

Una vez concluídos los esfuerzos de descontaminación adicional, el acceso público a la Planta BONUS será permitido. El acceso público se permitiría unicamente en áreas limitadas del piso principal y aquellas áreas donde los niveles de radioactividad residual cumplan con los criterios establecidos por las reglamentaciones del DOE. Se prohibiría el acceso público al monolíto de concreto y cualquier otra área del edificio donde los niveles de radioactividad residual sean sobre los estándares de DOE. Bajo esta alternativa, controles físicos (como barricadas de metal, acrílico u otros) y administrativos se mantendrían para prevenir el acceso a esas áreas.

IMPACTO AL AMBIENTE DE LA ACCIÓN PROPUESTA

Los impactos potenciales al ambiente de la acción propuesta y las otras alternativas fueron analizados en la EA. Todos los componentes de la propuesta acción fueron evaluados. Se notificaron a las agencias gubernamentales responsables por la protección de la vida silvestre, las especies amenazadas y en peligro de extinción, y a las oficinas de recursos culturales e históricos de la propuesta acción (autorizar a la AEE para permitir el acceso público a la parte del museo que se va a utilizar dentro de la Instalación). Utilizando las prácticas de excelencia en manejo ("best management practices", en inglés) y con la implementación de medidas mitigativas apropiadas, el impacto adverso al ambiente, los suelos, recursos de aguas, y recursos biológicos sería insignificante.

El Hallazgo de Impacto No Significativo ("FONSI") para la propuesta acción se basó en los siguientes factores que apoyaron con información y análisis la formulación de la Evaluación Ambiental (EA).

Condiciones Demográficas, Sociales y Económicas

Se espera que la acción propuesta pueda producir impactos socioeconómicos positivos a corto y largo plazo. Los impactos a corto plazo serían la creación de empleos durante el período de renovación de la Planta BONUS y desarrollo del museo propuesto. A largo plazo incluiría el reclutamiento de empleados para las actividades del museo, guardias y personal clave, y aumento en los ingresos por actividades turísticas de los visitantes al museo. La acción propuesta no presenta un impacto severo o adverso que impacte de manera desproporcionada los grupos minoritarios o la población de bajo ingreso considerando así la Justicia Ambiental.

Uso de los Terrenos

La acción propuesta no produciría impactos negativos en el uso de los terrenos donde están ubicadas las Facilidades BONUS. La Planta BONUS, actualmente inactiva, operaría como un museo para el beneficio público. La tierra circundante no se afectaría, con excepción del potencial desarrollo de comercio adicional en la vecindad para servir a un mayor tráfico turístico.

Geología y Suelos

No se han identificado impactos adversos a la geología y los suelos. La acción propuesta ocurriría dentro de la Instalación y resultaría en la renovación del edificio como un museo público.

Calidad de Aire

La calidad del aire en el área no se impactará significamente. Se identificó un aumento en el tráfico de automóviles, durante el desarrollo del museo por trabajadores de construcción y por visitantes al museo cuando la Facilidad este abierta. Sin embargo, se estableció que el aumento en la congestión de tráfico y de las emisiones de los vehículos ("exhaust emissions") no tendrá un impacto significante en la calidad local del aire.

Hidrología y Calidad de Agua

No se identificaron impactos adversos a la hidrología y calidad de agua. La acción propuesta ocurrirá dentro de la Instalación y no se anticipan fugas hacia las aguas superficiales o subterráneas.

Zonas Inundables y Húmedales

No se identificaron impactos a zonas inundables o húmedales bajo la acción propuesta. La Planta BONUS no se encuentra localizada en zonas susceptibles a inundaciones y no se encuentra históricamente en la lista de zona inundable dentro de un período de 100 años para cualquier cuerpo de agua. No se identificaron húmedales en la área. Bajo esta acción, todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación.

Ecología

No se identificaron impactos ecológicos adversos bajo la acción propuesta. Todas las operaciones ocurrirían dentro de la Instalación.

Las playas adyacentes a la Planta BONUS proveen habitat reproductivo a dos especies amenazadas de tortugas marinas. Éstas son: las tortugas marinas carey (*Eretmochelys imbricata*) y tinglar (*Dermochelys coriacea*). Además, la amenazada planta *Buxus vahlii* (Diablo de tres cuernos) crece en los terrenos de la Planta BONUS. Los terrenos de la Planta BONUS es uno de los cinco lugares identificados en la isla de Puerto Rico donde esta planta crece y es uno de los de mayor población para esta especie. Esta información fue obtenida en consultas por el DOE con la entidad de Servicios de Vida Silvestre y Marinos. Las agencias concurrieron en que el enfoque de la acción propuesta por el DOE está limitada a autorizar a la AEE a permitir el acceso público al museo a desarrollarse. Ya que la acción propuesta ocurrirá dentro de la Instalación, se determinó que los impactos potenciales al hábitat de la planta y las dos especies amenazadas de tortugas no ocurrirían.

Areas Históricas, Culturales y Arqueológicas

No se identificó ningún impacto que afecte áreas históricas, culturales y arquelógicas bajo la acción propuesta. Todas las actividades ocurrirían dentro de la Instalación. El DOE determinó en discusión con el asesor legal que no se requería una consulta formal con la Oficina de Preservación Histórica de Puerto Rico para la acción propuesta. Además, se determinó que la acción propuesta sería beneficiosa para la preservación histórica y cultural de la instalación.

Ruido

Impactos insignificantes se han identificado en la generación adicional de ruido. Habrá un ligero aumento de ruido de corta duración producido por el tráfico de automóviles, durante el desarrollo del museo. También se estableció que aumentos en el ruido asociado al aumento de tráfico de automóviles tendrían impactos insignificantes a largo plazo.

Transportación

El impacto al sistema de transportación será insignificante. Habrá un ligero aumento en el tráfico de automóviles durante el desarrollo del museo por trabajadores de construcción y por visitantes al museo cuando la instalación abra. Sin embargo, se estableció que no va a haber modificaciones a carretera, caminos u otra infraestructura adicional para acomodar el ligero aumento en tráfico.

Salud y Seguridad Poblacional

Ningún impacto detrimental a la salud y seguridad poblacional ha sido identificado bajo la

acción propuesta. Monitoreos y estudios en la Facilidad renovada (Instalación) continuarían, asegurando que no ocurriría exposición radiológica en exceso a los estándares aplicables de protección radiológica, y que cualquier riesgo físico o químico cumpla con los requisitos de salud y seguridad ocupacional. Se estudiaron escenarios de exposición radiológica para trabajadores y visitantes y sus resultados se incluyeron en la EA. Se estimó que la dosis de radiación a los trabajadores y al público está muy por debajo del límite impuesto por el DOE y la Comisión de Regulación Nuclear (Nuclear Regulatory Commission - NRC, en inglés) de 100 mrem/año. Toda exposición radioactiva debe ser reducida a niveles tan bajos como sean razonablemente alcanzables ("as low as reasonable achievable"-ALARA, en inglés). Los niveles de ALARA se han acordado dentro del Programa de Protección Radiológica (RPP) de la AEE para la Planta BONUS. Bajo la propuesta acción, no se identificaron impactos sobre la salud y seguridad ocupacional. La gran mayoría de los riesgos y peligros asociados a la propuesta acción son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier complejo industrial sujetos a los requisitos aplicables de la Acta de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, en inglés).

Accidentes

Bajo la acción propuesta, los impactos asociados a accidentes son insignificantes. No hay materiales radioactivos o tóxicos que puedan ser liberados de la Facilidad, bajo los escenarios de accidentes evaluados. Accidentes físicos o industriales pueden ocurrir durante las actividades de construcción u operación del museo debido a errores humanos de operadores, malfunción de equipo, o fenómenos naturales. Estos accidentes son similares a riesgos y peligros industriales de carácter rutinario de cualquier complejo industrial y pueden ser mitigados con los apropiados procedimientos de salud y seguridad ocupacional. Accidentes de transportación pueden ocurrir pero pueden muy similares a los que pueden ocurrir bajo las condiciones actuales de la Planta BONUS.

La Planta BONUS es susceptible al impacto de huracanes, y se ha reportado un incidente donde el sótano se inundó a raíz de tal evento. Basándose en información relevante a las especificaciones para la construcción del sistema de enterramiento, y los monitoreos e inspecciones, se concluyó que la estructura existente es capaz de aguantar huracanes y accidentes.

Manejo y Miniminización de Desperdicios

La acción propuesta no produciría impactos en las áreas de manejo y minimización de desperdicios.

Impactos Acumulativos

La acción propuesta tendrá impactos acumulativos insignificantes en la calidad del aire regional o local, la hidrología y la calidad de agua (aguas superficiales y subterráneas), recursos biológicos (vida silvestre y vegetación), actividades socio-económicas, transportación y, salud y seguridad ocupacional. No se identificaron impactos ambientales acumulativos que puedan aumentar sobre los impactos existentes en la Planta BONUS.

DETERMINACION:

Basado en los análisis contenidos en la EA, el DOE ha determinado que la acción propuesta por la AEE para autorizar el acceso público a la Instalación de la Antigua Central Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (BONUS) localizada en Rincón, Puerto Rico, para utilizarlo como museo, no constituye una acción Federal significante que afecte la calidad del ambiente humano según lo define el Acta de Legislación Federal de la Política Pública Ambiental del 1969 (NEPA, en inglés). Por lo tanto, una Declaración de Impacto Ambiental para la acción propuesta no es requerida.

Emitida en Oak Ridge, Tennessee, el 24 de Febrero, 2003.

Gerald G. Boyd, Manager
Departamento de Energía
Oficina de Operaciones de Oak Ridge