



**COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA**  
**GERENCIA ACTIVIDADES AMBIENTALES**

# **GESTIÓN AMBIENTAL**

---

**PROYECTO CAREM-25**



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

### TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. ANTECEDENTES DEL SITIO CAREM-25 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Uso Anterior de las Instalaciones del Sitio CAREM-25 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Marco de la Gestión Ambiental del Proyecto CAREM-25.....</b>	<b>2</b>
1.2.1. Reconocimiento de la Situación de los Componentes Naturales del Sistema Ambiental .....	2
1.2.2. Actividades de Gestión de Pasivos.....	4
1.2.3. Recuperación de las instalaciones .....	5
1.2.4. Recuperación de la planta de efluentes cloacales .....	6
1.2.5. Síntesis de las actividades de recuperación del predio.....	6
<b>2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Determinación de los Impactos Ambientales en la Etapa inicial.....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Metodología .....	7
2.1.2. Resultados .....	8
2.1.3. Conclusiones.....	9
<b>2.2. Determinación de los Impactos Ambientales para el PGA .....</b>	<b>10</b>
2.2.1. Metodología .....	10
2.2.2. Identificación de las principales actividades impactantes.....	14
2.2.3. Componentes ambientales considerados .....	19
2.2.4. Resultados .....	21
2.2.5. Descripción de los Impactos Ambientales.....	24
2.2.6. Síntesis de los Impactos Ambientales.....	38
<b>2.3. Identificación y descripción de las Medidas de Mitigación .....</b>	<b>39</b>
2.3.1. Consideraciones previas.....	39
2.3.2. Medidas de Mitigación para las Etapas de Construcción y Operación.....	40
<b>3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 Gestión Ambiental de la CNEA .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2. Plan de Gestión Ambiental del CAREM-25.....</b>	<b>51</b>
3.2.1. Identificación y Evaluación del marco normativo .....	52
3.2.2. Plan de Formación y Capacitación .....	52
3.2.3. Plan de Comunicación .....	53
3.2.4. Programa de Monitoreo Ambiental .....	53
3.2.5. Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencia .....	53
3.2.5. Plan de Gestión de Residuos.....	54



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

<b>3.2.6. Almacenamiento de materiales peligrosos .....</b>	<b>54</b>
<b>3.2.7. Requisitos ambientales aplicables a las actividades Etapa Construcción .....</b>	<b>54</b>
<b>3.2.8. Control y Seguimiento .....</b>	<b>54</b>
<b>3.2.8. Auditorías Ambientales Internas .....</b>	<b>70</b>
<b>4. ANEXOS.....</b>	<b>70</b>



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

### 1. ANTECEDENTES DEL SITIO CAREM-25

#### 1.1. Uso Anterior de las Instalaciones del Sitio CAREM-25

El Prototipo CAREM-25 va a ser emplazado en el predio donde, durante la década del 80, estaba localizada la Planta Experimental de Agua Pesada (PEAP).

En el año 1992 se realizó una evaluación cualitativa y cuantitativa de la planta, y se decidió su desactivación, salvaguardando el conocimiento adquirido. Posteriormente, en el año 2002, la CNEA realizó el desmantelamiento de las siguientes instalaciones y sistemas de la PEAP:

- Planta de enriquecimiento de agua pesada
- Planta de almacenaje y recuperación de sulfhídrico
- Planta de tratamiento de agua
- Planta de generación de vapor
- Sistema de enfriamiento de agua
- Instalación de almacenamiento de propano
- Planta de generación de aire comprimido
- Sistema de almacenaje de combustible
- Sistema de Control operativo
- Antorcha

Fueron mantenidas las siguientes instalaciones y obras de infraestructura (**Anexo I Recuperación de las Instalaciones**):

- Edificios de laboratorios, oficinas de personal, áreas de control operativo y áreas de seguridad
- Galpones estructurales
- Planta de tratamiento de efluentes cloacales
- Calles internas pavimentadas
- Red de efluentes cloacales
- Red de desagüe pluvial
- Red de agua
- Red de agua para control de incendios

A partir del año 2002, se continuó con el mantenimiento general del sitio y algunas instalaciones fueron utilizadas para diferentes actividades de la CNEA.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

### 1.2. Marco de la Gestión Ambiental del Proyecto CAREM-25

A partir de la decisión de construir el CAREM-25 en el predio de Lima, se procedió a evaluar las instalaciones remanentes de la ex PEAP para decidir si se debía proceder a su demolición o reacondicionamiento; evaluación realizada en el marco de la planificación integral del nuevo proyecto.

El sector a cargo del proyecto, la Gerencia CAREM (GCAREM), nombró un responsable ambiental para facilitar la inclusión de la Gestión Ambiental en la Gestión Integral del mismo. Como consecuencia, las decisiones relativas al reacondicionamiento del predio en el marco del nuevo proyecto, fueron tomadas evaluando los efectos ambientales de las actividades a ser realizadas.

Se decidió recuperar las instalaciones existentes, por un lado evitando en lo posible y, de acuerdo a las necesidades futuras, su demolición, y por otro, disminuyendo la superficie a ser ocupada por nuevas instalaciones. Desde el punto de vista de la Gestión Ambiental, esta forma de proceder implica la reducción de los impactos ambientales relativos al proyecto.

En octubre de 2009, la Gerencia Actividades Ambientales (GAA) ejecutó en el predio CAREM una Auditoría Ambiental con carácter de Análisis Ambiental Preliminar (AAP) de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental de la CNEA (IN-SNA-AA05/2009). Los hallazgos de la auditoría determinaron *No conformidades* y *Oportunidades de mejora*. A partir de estos hallazgos, personal de la GAA y de la GCAREM realizaron inspecciones para precisar las características técnicas de los hallazgos y determinar el curso de acción a seguir en cada caso.

La auditoría y las inspecciones realizadas facilitaron la elaboración, por parte de la GCAREM, del Programa Ambiental correspondiente a las actividades de identificación, caracterización y remediación de los pasivos, y puesta en valor de las instalaciones del sitio.

Además, se asumió que la valoración de los impactos ambientales debía ser realizada en diferentes niveles y de acuerdo con las diferentes etapas de elaboración y gestión del proyecto. De esta manera, desde la etapa inicial del proyecto se consideraron con el nivel de detalle que en cada caso corresponde, las cuestiones ambientales relacionadas con el mismo, incluyendo el presupuesto correspondiente.

#### 1.2.1. Reconocimiento de la Situación de los Componentes Naturales del Sistema Ambiental

En razón las características del sitio CAREM-25, esta actividad fue orientada a la evaluación de los componentes naturales suelo y agua subterránea, con los siguientes objetivos:



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- Identificar y caracterizar los pasivos ambientales.
- Establecer la Línea Ambiental de Base para la implementación de un Programa de Monitoreo Ambiental.
- Proteger la salud de los operarios durante la ejecución de las excavaciones y movimientos del suelo, asegurando que los mismos estuvieran libres de contaminantes.

La información detallada de las actividades realizadas y los resultados obtenidos se encuentran en el **Anexo II Línea Ambiental de Base**.

### **SUELO**

#### **Monitoreo de capa superficial**

Se realizó el monitoreo exhaustivo de la totalidad del predio a fin de caracterizar la presencia de contaminantes incluyendo los radiológicos. La estrategia utilizada consistió en diferenciar subsectores, en razón del uso anterior de cada sector del predio y, ejecutar en cada uno de ellos, un muestreo en etapas sucesivas. La primera de las etapas consideradas se basó en la obtención de muestras compuestas, la realización de análisis químicos de las mismas y la evaluación general de la situación. La segunda etapa estuvo orientada a delimitar, a través de muestreos simples, georreferenciados y localizados en las áreas donde se observarían anomalías, los sitios a ser remediados. Finalmente, en las áreas identificadas como anómalas, se realizarían análisis de vegetales para determinar si las anomalías químicas detectadas implicaban la contaminación de los constituyentes bióticos del sistema ambiental.

A partir de los resultados obtenidos en la primera etapa de muestro se concluyó que no existían anomalías relacionadas con los parámetros medidos (Cr, Mn, V, Mo, Cd, Pb, Ni, Co, Zn, Cu, Ag, Sn, Sb, W, Ba, U y pH).

Los valores de todos los parámetros medidos son menores al nivel límite para la categoría Uso Industrial del Decreto 831/93 de la Ley 24.051.

Las muestras de suelo fueron sometidas a análisis de actividad  $\alpha$  total y  $\beta$  total. En forma concurrente se realizaron, en condiciones de campo, aproximadamente 2.000 mediciones superficiales puntuales sobre un área de 47500 m<sup>2</sup>. Ni el análisis de las muestras de suelo ni las mediciones realizadas a campo, presentaron anomalías radiológicas.

#### **Análisis de suelos a distintas profundidades**



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

Durante el proceso de perforación para la instalación de la red de freáticos del predio, se procedió a realizar la toma de 4 muestras compuestas del material extraído de: 0 a 1 m; 1 a 2 m; 2 a 3 m; y de 3 a 4 m.

Se determinó la concentración de metales de las muestras y se efectuaron los correspondientes análisis radiológicos. Los resultados obtenidos indicaron que los parámetros medidos, incluyendo uranio y radiológicos, corresponden a valores naturales. Esta conclusión ha sido corroborada por los análisis realizados por la empresa que tuvo a cargo la instalación de los freáticos.

### **Monitoreo de suelos para detección de contaminación con hidrocarburos**

Área depósito judicial. Se realizó un muestreo de suelos en un sector sin capa asfáltica y con una superficie total de 10331,10 m<sup>2</sup>, el que fuera utilizado como depósito judicial de vehículos.

Se procedió a solicitar el retiro de los vehículos y, posteriormente, se efectuó a través de una empresa especializada externa a la CNEA, el muestreo y el análisis de las muestras obtenidas. Los resultados demostraron que los suelos no están contaminados con hidrocarburos.

### **AGUA SUBTERRÁNEA**

Se diseñó y estableció una red de freáticos y se procedió a la ejecución de un muestreo inicial de agua subterránea y al análisis de las muestras. Los valores obtenidos para los parámetros analizados (aniones, cationes, parámetros físicos y radiológicos) se encuentran comprendidos en el rango normal para el área estudiada. Las concentraciones de arsénico detectadas exceden el valor guía de calidad de agua de bebida (10 µg/l) y son consideradas una anomalía propia de los acuíferos de la región en la que se localiza el CAREM-25.

No se detectaron anomalías de los valores radiológicos  $\alpha$  total y  $\beta$  total obtenidos.

El muestreo y los análisis de agua subterránea fueron realizados en forma duplicada con la empresa que construyó los freáticos. En particular, la empresa realizó el análisis de compuestos aromáticos, sin detectar anomalías; estableció el perfil litológico del sitio; determinó que el flujo de agua subterránea tiene una dirección S-N y un gradiente hidráulico de 0,0065, y que la superficie freática se corresponde con una estructura **“cilíndrica plana”**.

Se concluye que las características de las aguas no evidencian anomalías provenientes de las actividades anteriores del predio.

### **1.2.2. Actividades de Gestión de Pasivos**

En el marco de la normativa aplicable, la identificación de los pasivos fue realizada utilizando las capacidades de la CNEA y, la gestión de los mismos a



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

través de empresas especializadas (**Anexo III Gestión de Pasivos Ambientales**).

### **GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

#### *Insumos para la operación de la ex PEAP*

Se detectaron sustancias químicas utilizadas como insumos durante la actividad de la PEAP, las que fueron identificadas (incluyendo, cuando se consideró necesario, el análisis químico correspondiente) y gestionadas de acuerdo con la legislación vigente, obteniéndose los certificados correspondientes.

#### *PCBs (Bifenilos Policlorados)*

Se procedió a analizar la concentración de PCBs de los dos transformadores existentes en el predio. Se obtuvieron para cada uno, valores de 5,3 y 27 ppm. Considerando los límites de la concentración de PCBs establecidos en la normativa de la Provincia de Buenos Aires, se procedió a su gestión a través de empresas especializadas y, posteriormente, los transformadores fueron enviados a desguace y a disposición final, obteniéndose los certificados correspondientes.

#### *Asbestos*

En las áreas de servicio y control de la ex PEAP se identificaron diferentes elementos y materiales conteniendo asbestos (conductos de aire acondicionado y de caldera, tanques, caños y techos de fibrocemento), los que fueron gestionados a través de un tratador habilitado, obteniéndose los certificados correspondientes.

### **MATERIALES EN DESUSO**

Se identificaron y gestionaron todos los materiales en desuso.

#### **1.2.3. Recuperación de las Instalaciones**

El detalle de las actividades realizadas está consignado en el **Anexo I Recuperación de las instalaciones**.

Se evaluaron las instalaciones remanentes de la ex PEAP que, en conjunto, ocupaban una superficie de 4400m<sup>2</sup>; se remodelaron 3900 m<sup>2</sup> y se ampliaron 1300 m<sup>2</sup>.

Este proceso de puesta en valor permitió disponer, en la actualidad, de las siguientes instalaciones:

- Talleres



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- Sala de visitas
- Edificio del simulador
- Centro de servicios
- Comedor e instalaciones para el personal
- Sala de capacitación
- Dirección de obra, Mantenimiento y Servicios

### 1.2.4. Recuperación de la Planta de Efluentes Cloacales

La Planta de Efluentes Cloacales fue reacondicionada y puesta en valor. En la actualidad se dispone de una Planta de Barros Activados con tratamiento primario y secundario y, con capacidad para gestionar los efluentes cloacales de 550 personas.

Los efluentes tratados son clorados y posteriormente enviados a un tanque de reserva, y serán utilizados para tareas de riego o de lavado de automotores y, de ser necesario, volcados al desagüe con destino al Río Paraná de las Palmas, previo paso por una cámara de aforo. La cámara está sometida a monitoreo programado y a verificación del funcionamiento de cada uno de los sectores, con base en un procedimiento técnico específico (**Anexo V PGA**).

### 1.2.5. Síntesis de las actividades de recuperación del predio

Como resultado de las actividades de recuperación del predio, se lograron los siguientes objetivos:

- Evaluación de la situación ambiental del predio.
- Remediación de los pasivos ambientales existentes y gestión final de los residuos peligrosos y no peligrosos involucrados.
- Recuperación de edificios e instalaciones evitando la demolición de los mismos y, por consiguiente, disminuyendo la necesidad de ocupar y alterar nuevos sectores del predio.
- Recuperación y mejoramiento de las instalaciones sanitarias.
- Establecimiento de una Línea Base de Ambiental de suelo y agua subterránea.
- Establecimiento de las bases del Plan de Gestión Ambiental del sitio, incluyendo el inicio del proceso de capacitación y toma de conciencia del personal en materia de desempeño ambiental.
- Obtención de las autorizaciones y permisos de las autoridades de aplicación correspondientes (**Anexo VI Presentaciones ante organismos oficiales**).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

Los tratamientos de pasivos y residuos y la recuperación de las instalaciones y equipamiento han sido realizados bajo normas de seguridad y de acuerdo con la normativa ambiental vigente, disponiéndose de la documentación de los protocolos empleados y de las certificaciones de las autoridades competentes.

## 2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El Estudio de Impactos Ambientales del Prototipo CAREM-25 fue realizado, por la UTN-FRA, en una etapa temprana del proyecto para lograr los siguientes objetivos:

- Identificar las interacciones entre los componentes ambientales y la ingeniería de obra.
- Identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto.
- Determinar la necesidad de desarrollar nuevos conocimientos en temas específicos.
- Seleccionar alternativas para la ejecución del proyecto considerando e integrando los aspectos ecológicos, sociales, económicos y constructivos.
- Identificar acciones para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

Para la determinación de los impactos ambientales, la UTN-FRA procedió a:

- Analizar las condiciones ambientales del predio y del área de influencia del proyecto, realizando la identificación de los riesgos, vulnerabilidades y amenazas asociados al mismo.
- Identificar las interacciones a través de la aplicación de un sistema matricial de análisis causa-efecto (PROGNOS II).

### 2.1. Determinación de los Impactos Ambientales en la Etapa inicial

#### 2.1.1. Metodología

La UTN-FRA estableció un equipo profesional interdisciplinario, el que procedió al reconocimiento de las principales características de los componentes ambientales de la zona de influencia de localización del proyecto y, a la identificación, descripción y calificación de las interacciones entre el proyecto y el ambiente. Esta primera etapa permitió reconocer los impactos generales asociados al proyecto evaluado; información que se encuentra sintetizada en el Capítulo 14 (Recomendaciones y Conclusiones) del Estudio de Impacto Ambiental.

La información obtenida fue utilizada para el desarrollo de la matriz PROGNOS II.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

La metodología específica para la elaboración de la matriz se encuentra explicada en el Capítulo 13 (Matriz de Impacto Ambiental) del Estudio de Impacto Ambiental realizado por UTN-FRA.

### 2.1.2. Resultados

Para la elaboración de la matriz, se identificaron las acciones a ser efectuadas durante las diferentes etapas del proyecto, discriminándolas a nivel de detalle. Para la etapa de construcción se consideraron 56 acciones. Posteriormente se realizó el análisis de las interacciones entre las acciones seleccionadas y los componentes del medio natural y socioeconómico. De este análisis surge una primera discriminación entre las acciones que no tienen interacción (positiva o negativa) con algunos de los componentes del medio y, las que sí las tienen.

Del análisis de los 3.024 casilleros de interacción, se determinó que únicamente el 69,1% de las posibles interacciones previamente consideradas producen impacto. Analizando las interacciones antes mencionadas, se evaluó que el 64,7% se asocia a impactos positivos y el 25,9% a negativos, mientras el 9,4% de los impactos se considera de ocurrencia probable pero no asegurada.

Considerando únicamente los impactos negativos para la etapa construcción, el 95,7% de los mismos es de *importancia baja* y el 4,3% de *importancia media*. Considerando la duración de los impactos, el análisis de la matriz permite determinar que el 99,6% tendrá una duración *temporaria* y el 0,4% una *duración permanente*. Considerando la reversibilidad de los impactos, se determina que el 97,6% se revertirán en el *corto plazo*, el 1,7% en el *mediano plazo*, mientras que el 0,7% serán *irreversibles*. Considerando la extensión de los impactos, el 82,2% tendrá una *extensión focalizada*, el 15,0% una *extensión local* y el 2,2% una *extensión regional*.

En relación con los impactos de *ocurrencia probable pero no asegurada (X-Y)*, el análisis de la matriz permite establecer que estos impactos están relacionados, en gran medida, con la “metodología constructiva y la tecnología que utilizará el constructor de la obra”. Los mismos reflejan efectos difíciles de predecir y requieren de la realización de un monitoreo sistemático.

Con anterioridad al inicio de las actividades del CAREM, la UTN-FRA detectó diferentes impactos X-Y relacionados con la situación del predio. Posteriormente, estos impactos, definidos por ser de ocurrencia probable pero no asegurada, fueron caracterizados y evaluados, y por consiguiente, sujetos a medidas de gestión ambiental.

Entre los impactos X-Y se destacan los relacionados con el destino de las instalaciones preexistentes en el predio y con los posibles pasivos ambientales, los cuales fueron evaluados y posteriormente, en el marco de las actividades de recuperación y puesta en valor del predio, solucionados antes del inicio de



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

la construcción del Prototipo CAREM 25. En efecto, las instalaciones preexistentes en el sitio no fueron desmanteladas sino sujetas a actividades de recuperación, y se trataron y remediaron los pasivos.

De la misma manera, surgen otras interacciones de las que derivan, también, impactos X-Y, como es el caso de los relacionados con el componente social.

Como resultado de la aplicación de la metodología anteriormente descrita, la UTN-FRA procedió a la identificación de los temas e interrogantes presentados en el Capítulo 14 (Recomendaciones y Conclusiones).

En una etapa posterior del proyecto, y atendiendo a las recomendaciones y conclusiones establecidas, se ha procedido a:

- Identificar e incluir en el Plan de Gestión Ambiental, las acciones de control y gestión ambiental, incluyendo: el *Monitoreo ambiental*, *Almacenamiento temporario de residuos especiales*, *Tratamiento y disposición de residuos generados durante la etapa de operación*, *Riesgo de emisión de gases tóxicos o contaminantes*, *Riesgo químico*, y *Riesgo por circulación de camiones dentro de la central*.
- Incluir las recomendaciones relacionadas con el manejo del predio (*Geomorfología*, *Suelos*, *Medio biótico*) en la *Descripción de Impactos Ambientales de la etapa construcción* y en el *Plan de Gestión Ambiental*.

Ante la carencia de una evaluación directa de la percepción social, situación que fuera señalada por la UTN-FRA, se realizó un análisis socioeconómico y de percepción social en el área de influencia del CAREM-25, con datos del INDEC; del estudio realizado por la NA-SA para la CNA II; y de la respuesta del público en los eventos locales que contaron con la participación del CAREM (**Anexo II Línea Ambiental de Base**).

### 2.1.3. Conclusiones

El análisis de la matriz realizada por la UTN-FRA concluye, en referencia al proyecto, que *“la mayor parte de sus efectos estarán relacionados con aspectos puntuales de la construcción y no trascenderán más allá de los tiempos insumidos y de los límites del área afectada durante la construcción de la obra.” En conclusión, no ocurrirán impactos restrictivos, es decir, aquellos que, de signo negativo, presenten importancia alta, ocurrencia cierta, duración permanente, y carácter irreversible.*

En particular, en el capítulo Recomendaciones y Conclusiones, la UTN-FRA expresa:

Para la etapa construcción:



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

*“...los resultados de las matrices permiten afirmar que la construcción de las obras del Proyecto CAREM-25 -Provincia de Buenos Aires, es viable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando durante su ejecución, se cumpla con las medidas de Mitigación de Impactos negativos, en el desarrollo de los Programas de Monitoreo y Vigilancia Ambiental enunciados en el Plan de Gestión correspondiente.”*

Para la etapa operación:

*“...la operación del reactor nuclear de potencia CAREM-25, es viable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando se cumplan “durante su funcionamiento” las Medidas de Mitigación de Impactos Negativos indicadas en la presente EIA, desarrollando los Programas de Vigilancia y Monitoreo Ambiental, enunciados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente, manteniendo vigentes los Planes de Emergencia...”*

### **2.2. Determinación de los Impactos Ambientales para el PGA**

En una segunda etapa del análisis de los impactos del Proyecto CAREM-25 y, teniendo en cuenta tanto los resultados obtenidos como el avance en el desarrollo de la ingeniería del proyecto, se aplicó al mismo una adaptación de la Matriz de Leopold (1971). Como etapa previa se procedió a:

- Agrupar, a partir de los resultados obtenidos, las acciones sectoriales presentadas por la UTN-FRA.
- Analizar en detalle y, de acuerdo al desarrollo actual de la ingeniería del proyecto, los impactos de las actividades principales del mismo sobre los componentes del ambiente natural y socioeconómico.
- Establecer para cada una de las actividades del proyecto las medidas preventivas, correctivas y mitigadoras que correspondan.

#### **2.2.1. Metodología**

La Matriz de Leopold fue adaptada y aplicada a las etapas de construcción y de operación del CAREM-25, empleando la metodología para la valoración cualitativa de los impactos propuesta por Conesa Fernández-Vítora (2010).

Para elaborar la matriz, se consideraron las acciones más significativas de las distintas etapas del proyecto y los componentes del medio natural y socioeconómico más relevantes del área de influencia del mismo.

Los valores obtenidos de la matriz indican la Importancia ( $I_{ij}$ ) del impacto ambiental generado por una acción del proyecto ( $A_i$ ) sobre un componente ambiental considerado ( $C_j$ ).

La Importancia de cada impacto generado se calculó con el siguiente algoritmo:



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

$$I = \pm [3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Ef + Pr]$$

Los atributos a partir de los cuales se llegó a establecer la Importancia del Impacto se detallan a continuación:

**Naturaleza o Signo:** Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) del impacto ambiental.

**Intensidad (In):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

**Extensión (Ex):** Considera el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

**Momento (Mo):** Plazo de manifestación del impacto, es decir, tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_e$ ) sobre el factor del medio considerado.

**Persistencia (Pe):** Tiempo que, supuestamente, permanecerá, después de su aparición, el efecto del impacto, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. La persistencia es independiente de otras características del efecto tales como la reversibilidad y recuperabilidad.

**Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar, por medios naturales, a las condiciones previas a la acción, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible es asimilado por el medio, el irreversible no.

**Recuperabilidad (Rc):** Considera la reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, evaluando la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras y restauradoras). La introducción de medidas correctoras podría disminuir el tiempo de permanencia del efecto y, en consecuencia, disminuir el tiempo de recuperación del mismo.

**Acumulación (Ac):** Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.

**Efecto (Ef):** Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación, directa o indirecta, del efecto de una acción sobre un factor del ambiente.

**Periodicidad (Pr):** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

**Sinergia (Si):** Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que



## GESTIÓN AMBIENTAL

### PROYECTO CAREM-25

---

cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea.

La valoración de estos atributos se realiza de acuerdo a lo establecido en la Tabla 1.

Empleando la metodología propuesta y, considerando que el impacto puede ser de carácter **positivo (+)** o **negativo (-)**, los valores de importancia ( $I_{ij}$ ) oscilan entre 13 y 100 y permiten clasificarla en **Baja (13 y 25)**, **Moderada (26 y 50)**, **Severa (51 y 75)** y **Crítica (76 y 100)**.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

**Tabla 1. Importancia del Impacto (Conesa-Fernández Vítora 2010)**

NATURALEZA (SIGNO)	
Beneficioso	+
Perjudicial	-
<p><b>INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)</b></p> <p>Baja 1</p> <p>Media 2</p> <p>Alta 4</p> <p>Muy Alta 8</p> <p>Total 12</p>	<p><b>EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)</b></p> <p>Puntual 1</p> <p>Parcial 2</p> <p>Extenso 4</p> <p>Total 8</p> <p>Critica 12</p>
<p><b>MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)</b></p> <p>Largo plazo 1</p> <p>Medio plazo 2</p> <p>Inmediato 4</p> <p>Critico 8</p>	<p><b>PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)</b></p> <p>Fugaz 1</p> <p>Temporal 2</p> <p>Permanente 4</p>
<p><b>REVERSIBILIDAD (RV)</b></p> <p>Corto plazo 1</p> <p>Medio plazo 2</p> <p>Irreversible 4</p>	<p><b>SINERGIA (SI) (Reforzamiento de dos o más efectos simples)</b></p> <p>Sin sinergismo 1</p> <p>Sinérgico 2</p> <p>Muy sinérgico 4</p>
<p><b>ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)</b></p> <p>Simple 1</p> <p>Acumulativo 4</p>	<p><b>EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)</b></p> <p>Indirecto (secundario) 1</p> <p>Directo 4</p>
<p><b>PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)</b></p> <p>Irregular o aperiódico y discontinuo 1</p> <p>Periódico 2</p> <p>Continuo 4</p>	<p><b>RECUPERABILIDAD (RC) (Reconstrucción por medios humanos)</b></p> <p>Recuperable de manera inmediata 1</p> <p>Recuperable a medio plazo 2</p> <p>Mitigable 4</p> <p>Irrecuperable 8</p>
<p><b>Importancia del impacto</b></p> <p><math>I: \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]</math></p>	



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

### 2.2.2. Identificación de las Principales Actividades Impactantes

La identificación de las actividades impactantes ha sido realizada con base en los conocimientos adquiridos en las distintas fases del Estudio de Impactos Ambientales y considerando:

- La intensidad de los impactos.
- El número y la importancia de los componentes ambientales susceptibles de ser impactados.
- La magnitud de los impactos que, potencialmente, podrían ser producidos.

Este procedimiento ha sido aplicado a las etapas de construcción y de operación del Proyecto. Para la etapa desmantelamiento se menciona la normativa aplicable y las condiciones generales de la misma.

#### **Etapa de Construcción**

Las especificaciones de las actividades de construcción del CAREM-25 se encuentran en el anexo correspondiente (**Anexo IV Especificaciones de la obra**). La caracterización general de las actividades consideradas para la aplicación de la Matriz de Leopold adaptada es la siguiente:

##### 1. Adaptación y extensión de calles y red de drenaje

Se refiere al desarrollo de la infraestructura necesaria para la circulación entre los edificios e instalaciones durante las etapas de construcción y de operación del Prototipo CAREM-25. Incluye el retiro de pavimentos existentes y la pavimentación de nuevas áreas y, durante la etapa construcción, el establecimiento de calles de tierra consolidada para la conexión entre los sectores del obrador y de obra.

Debido a la extensión de calles internas del predio y a los efectos del montaje del obrador y de las nuevas construcciones sobre la escorrentía superficial, la red de drenaje existente será adaptada, inicialmente para que cumpla su función durante la etapa construcción y, a la finalización de las obras y acondicionamiento del sitio, para la etapa operación.

##### 2. Montaje del obrador e instalaciones de servicio

Comprende el desarrollo de la infraestructura y de las instalaciones necesarias para la etapa de construcción, entre las que corresponde mencionar las siguientes:

- Oficinas y áreas de servicio para el personal



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Talleres de andamios, soportería y soldadura, hormigoneras; bunker para toma de placas con rayos, piletas de lavado químico de cañerías y taller de granallado.
- Instalaciones de ambiente controlado; depósitos para material de encofrado; gases comprimidos; combustibles y lubricantes; silos para cemento y playa de acopio de áridos.
- Plantas de tratamiento de los efluentes cloacales e industriales.

### 3. Movimiento, remoción y nivelación del suelo

Comprende las actividades de nivelación del suelo para el montaje del obrador y las excavaciones de la obra civil.

Esta acción considera, también, la disposición transitoria de la capa superficial del suelo removido que, a la finalización de la obra, va a ser empleada para el acondicionamiento y la parquización del predio, y la tierra enviada a disposición final fuera del mismo.

### 4. Obra civil

Esta actividad se refiere a la construcción de las instalaciones e incluye, entre otras, los anclajes, pasantes, el blindaje y el puente grúa del reactor, las instalaciones accesorias como la red de agua y de lucha contra incendios, la iluminación, el alambrado perimetral y la terminación de obra y pintura.

Entre las instalaciones principales, deben destacarse las siguientes: el edificio del reactor, las torres de enfriamiento, las instalaciones para el turbogruppo y para los generadores diesel de emergencia, la planta de agua desmineralizada y la caldera.

### 5. Montaje y obra electromecánica

Comprende el núcleo reactor; los equipos, sistemas y componentes; los intercambiadores de calor; los instrumentos de control y sistemas de seguridad; y las cañerías y el cableado correspondiente.

El recipiente de presión y todos sus internos, y el montaje parcial de los mismos, serán realizados en los talleres de diferentes empresas; el montaje del conjunto se realizará en el predio.

La obra y las instalaciones para la interconexión a la red eléctrica, el montaje de la playa de maniobras correspondiente y la instalación de los tanques de combustibles están fuera del alcance del presente estudio por corresponder la aplicación de normas específicas, cuyo cumplimiento se dará en el marco de la autoridad de aplicación que corresponda.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

### 6. Movilización de maquinarias y equipos

Esta acción considera el movimiento y la operación de las máquinas y equipos de construcción (camión hidrogrúa, hormigonera, pala frontal, camiones de carga, otros) a ser realizados en el sitio CAREM.

### 7. Manipuleo y acopio de materiales

Comprende el transporte de los materiales e insumos desde las instalaciones de los proveedores hasta el CAREM, y el acopio y manipuleo de los insumos en las instalaciones del obrador y en el área de obra

Incluye las sustancias sometidas a normativa especial y los materiales de obra, y abarca la gestión de los depósitos, las tolvas y las playas de áridos.

### 8. Mantenimiento de equipos y maquinarias

Se refiere al mantenimiento (cambio de aceite, lubricación, limpieza y mecánica) de la maquinaria pesada (grúas, hormigoneras, otras) empleadas en forma directa en la obra civil y en el montaje.

### 9. Gestión de residuos y efluentes

Esta actividad se refiere a la generación de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas, y, en el caso de los residuos sólidos y efluentes, a su gestión.

En el caso de los residuos asimilables a urbanos, de los peligrosos y de los industriales (sobrantes o restos de material de obra, embalajes, otros), la actividad incluye su recolección en los sitios de generación (talleres de preparación de materiales y de mantenimiento de equipos y maquinarias, área de obra y montaje), su depósito transitorio en las instalaciones destinadas a tal fin, y su traslado y disposición final en sitios externos al predio, habilitados, de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso.

En relación con los efluentes, la actividad incluye los efluentes provenientes de las diferentes plantas de tratamiento del predio (plantas de efluentes cloacales del obrador y del CAREM, y planta de efluentes industriales). Los efluentes serán unificados antes de la salida del predio y, posteriormente, volcados, a través de un conducto único, al Río Paraná de las Palmas. Los efluentes provenientes de la planta de tratamiento de la hormigonera, podrán, además, ser reutilizados o empleados para el riego de los áridos dispuestos en la playa correspondiente.

### 10. Desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio

Incluye las actividades de desmantelamiento del obrador y el retiro de la totalidad de los materiales en desuso, la limpieza general del predio, el relleno y la nivelación del suelo en las áreas aledañas a las nuevas instalaciones, el



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

establecimiento de un sistema definitivo de drenaje de las aguas de escorrentía, el laboreo del suelo y la parquización del predio.

### **Etapa Operación**

La etapa operación del CAREM y el licenciamiento y control de las instalaciones, están sometidos a normativa especial (Ley Nacional 21.084) cuya autoridad de aplicación es la ARN. En el marco de la presente EIA, las consideraciones relativas a la etapa de operación del CAREM 25 están referidas exclusivamente a los aspectos convencionales.

La autoridad de la ARN entiende en el seguimiento y control de las condiciones de operación del reactor, el traslado de los materiales e insumos nucleares y la generación, gestión y monitoreo, según corresponda, de los residuos, efluentes y emisiones de carácter radioactivo a partir de un estudio previo probabilístico de seguridad, y de sus efectos sobre los componentes naturales del entorno considerado, los alimentos y las personas.

Para esta etapa se consideraron las siguientes actividades:

#### **1. Operación de las instalaciones (Anexo VII Etapa de Operación)**

Comprende las tareas a ser realizadas durante la etapa de operación, las que pueden generar impactos sobre el entorno natural y socioeconómico, incluyendo el empleo, las actividades económicas, el desarrollo de las capacidades tecnológicas nacionales y su posicionamiento en el mercado internacional.

El enfriamiento del condensador del reactor, se realizará a través de un circuito terciario con agua desmineralizada que volcará al Río Paraná de las Palmas. Considerando las alternativas de captación de agua, la evaluación de los impactos del presente documento se basa en el empleo de agua del río.

#### **2. Transporte de materiales y empleados**

Se consideran los efectos del transporte sobre la infraestructura vial, sobre los componentes del ambiente y sobre la salud de la población aledaña a las áreas de traslado.

#### **3. Mantenimiento de equipos y paradas periódicas**

Comprende los efectos ambientales de las paradas periódicas y programadas de mantenimiento considerando sus efectos sobre el entorno y la salud de las personas. Estas actividades implican el funcionamiento de equipos auxiliares (caldera para calentamiento inicial del reactor, torres de enfriamiento de “fuente fría asegurada”, generadores Diesel) y el mantenimiento de la planta de desmineralización de agua.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

#### 4. Gestión de residuos peligrosos

Se consideran todas las etapas de la gestión de los residuos peligrosos, como generación en las instalaciones, traslado y acondicionamiento y mantenimiento en el depósito transitorio correspondiente, y el tratamiento y disposición final de los mismos a través de transportistas y tratadores externos. Se incluye la generación y gestión de los residuos patogénicos generados por el servicio médico interno del CAREM.

La producción del agua desmineralizada necesaria para abastecer los circuitos de refrigeración, empleando resinas de intercambio (IN-CAREM25R-21-A0000), implica la producción de residuos peligrosos, los que estarán sujetos a disposición transitoria en el predio del CAREM.

#### 5. Gestión de efluentes

Incluye los efluentes generados por operación del reactor, los efluentes provenientes de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, y los efluentes provenientes de los laboratorios del CAREM 25.

#### 6. Emisiones gaseosas

Durante la etapa operación se producirán emisiones gaseosas debido al funcionamiento de las torres de enfriamiento, la caldera, los grupos electrógenos Diesel y los vehículos de transporte y traslado de materiales.

Las torres de enfriamiento, cuya finalidad es la de “fuente fría asegurada” tienen la función de disipar el calor del combustible después de apagado el reactor y en concordancia con otras fuentes de disipación.

Las instalaciones dispondrán de generadores eléctricos para acción ante la pérdida de suministro de energía externa. Las emisiones de los equipos mencionados serán bajas debido al escaso tiempo de funcionamiento de los mismos.

#### 7. Gestión de residuos sólidos urbanos

Incluye todas las etapas de generación, separación, acopio y envío a disposición final.

#### **Etapa Desmantelamiento**

El desmantelamiento es la etapa siguiente a la parada final de reactor, en el cual los componentes y materiales radioactivos son removidos del sitio. El desmantelamiento de un reactor es regulado por normas específicas cuya autoridad de aplicación es la ARN. En particular, el retiro de servicio estará en consistencia con la Norma ARN 3.17.1, la Ley N° 24557 de Riesgo de Trabajo y la reglamentación municipal, provincial y nacional que sea aplicable.

Sin desmedro de ello, es necesario efectuar algunas consideraciones generales aplicables a esta etapa.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

Dadas las características de la instalación, el desmantelamiento ha sido previsto en el diseño del proyecto, e incluye tanto la selección de materiales para minimizar la activación, el potencial de contaminación y la generación de residuos radioactivos, como el espacio físico entre componentes para permitir el acceso a los mismos (IS-CAREM-19-39720 Rev.: 1).

Además, como aporte para la elaboración del Plan de Desmantelamiento, durante la etapa operación de la central nuclear se documentará, entre otras, la información relacionada con el sitio de emplazamiento y los datos ambientales correspondientes, los manuales de operación y mantenimiento, y los documentos de aseguramiento de calidad.

Antes de iniciar la etapa de desmantelamiento se producirá el inventario de los materiales radioactivos y/o campos de radiación, de las sustancias peligrosas y el riesgo físico convencional.

Concurrentemente, se determinarán las acciones a ser realizadas, a partir de evaluar la seguridad radiológica, la seguridad industrial, la gestión de los residuos, el impacto ambiental de las posibles opciones, los costos correspondientes, los riesgos, el uso posterior del sitio, los requerimientos regulatorios, los estándares y guías de desmantelamiento, la disponibilidad de tecnología y equipamiento, y la disponibilidad de personal.

En general, el desmantelamiento considera la limpieza de los equipos, el desmantelamiento de las instalaciones y su gestión, el transporte, la gestión y disposición final de los materiales generados; y el reacondicionamiento del sitio.

Por otra parte, los datos adquiridos en el sistema de monitoreo establecido y los datos radiológicos correspondientes, constituyen la línea de base a ser considerada como meta de la etapa de desmantelamiento del reactor y de las instalaciones complementarias y de la remediación del sitio.

### **2.2.3. Componentes Ambientales Considerados**

A partir del reconocimiento y diagnóstico del sistema ambiental realizado por la UTN-FRA, se han identificado los componentes del mismo que pueden ser afectados por las actividades a desarrollarse durante las etapas de construcción y operación de las instalaciones.

Se consideran los siguientes componentes del sistema ambiental (Tabla 2):



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

**Tabla 2. Componentes ambientales**

Subsistema ambiental	Componente ambiental	
<b>Medio Abiótico</b>	<b>Geomorfología</b>	<b>Relieve</b>
	<b>Suelo</b>	<b>Propiedades físicas</b>
		<b>Propiedades químicas</b>
	<b>Agua Superficial</b>	<b>Escorrentía/Caudal*</b>
		<b>Calidad</b>
	<b>Agua Subterránea</b>	<b>Calidad</b>
	<b>Aire</b>	<b>Calidad</b>
<b>Medio sonoro</b>	<b>Ruido</b>	
<b>Medio Biótico</b>	<b>Vegetación</b>	<b>Terrestre</b>
	<b>Fauna</b>	<b>Terrestre</b>
<b>Medio Social, Cultural y Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Población</b>
	<b>Cultural</b>	<b>Patrimonio arqueológico y paleontológico</b>
		<b>Paisaje</b>
	<b>Económico</b>	<b>Actividades económicas</b>
		<b>Empleo</b>
<b>Infraestructura local y servicios</b>		
	<b>Competitividad nacional</b>	

Como punto de partida para el desarrollo del proceso de valoración de los impactos del proyecto sobre los componentes ambientales del medio receptor, es necesario determinar el área de influencia directa de las actividades a ser realizadas y la de influencia indirecta de las mismas. Se considera, especialmente, que las áreas de ocurrencia de las interacciones de las actividades del proyecto no son necesariamente similares para los diferentes componentes ambientales.

Desde el punto de vista de los impactos regulados por las normas de evaluación de impactos ambientales vigentes, el área de influencia del proyecto comprende el obrador, las instalaciones de servicio y el sitio de obra y, en general, el predio del CAREM y las áreas aledañas receptoras de impactos (ruido, polvo, emisiones gaseosas y los efectos de la escorrentía superficial).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

En este contexto, se consideran los componentes ambientales de la barranca cercana al predio y el área de vuelco de efluentes en el Río Paraná de las Palmas. Las áreas mencionadas son también consideradas para la evaluación de los efectos ambientales que se producirán durante la etapa de operación de las instalaciones.

En la evaluación del impacto de las actividades sobre el componente social, económico y cultural, se incluye los núcleos poblacionales aledaños y la población de la ciudad de Lima, y la infraestructura vial y sanitaria disponible en ellos.

Además, las actividades del proyecto tendrán efectos sobre las rutas de traslado hacia Lima y sobre las áreas de provisión de insumos y materiales y de tratamiento y disposición de los residuos generados.

Al evaluar los impactos de cada actividad a ser efectuada durante las etapas del proyecto, se especifica el área influencia considerada.

### **2.2.4. Resultados**

Tabla 3. Matriz de Importancia – Etapa de Construcción

MATRIZ DE IMPORTANCIA			ACCIONES DEL PROYECTO- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTES AMBIENTALES			Adaptación y extensión de calles y red de drenaje	Montaje del Obrador e instalaciones de servicio	Movimiento, remoción y nivelación de suelo	Obra civil	Montaje y obra electromecánica	Movilización de maquinarias y equipos	Manipuleo y acopio de materiales	Mantenimiento de equipos y maquinarias	Gestión de residuos y efluentes	Desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio	
Medio Abiótico	Geomorfología		-30	-30	-30	-27		-23	-26			27	
	Suelo	Propiedades físicas	-31	-35	-36	-36	-27	-29	-28	-23			32
		Propiedades químicas	-24	-21	-30	-34	-27	-26	-25	-23	-24		25
	Agua	Superficial	Cantidad	-25	-30	-35	-25		-22	-21			26
			Calidad	-24	-22	-24	-23	-28	-23	-29	-24	-24	
		Subterránea		-22	-33	-26	-29	-22	-24	-25	-23	-19	
	Aire		-27	-25	-27	-29	-28	-32	-28	-22	-22		-34
Medio sonoro		-25	-28	-25	-30	-28	-23	-22	-20	-20		-27	
Medio Biótico	Vegetación		-28	-27	-30	-25		-22	-29			36	
	Fauna		-25	-29	-25	-28	-19	-24	-23			31	
Medio Cultural y Socio-Económico	Social	Población	-26	-28	-30	-34	-45	-26	-26	-20	-25	-27	
	Cultural	Patrimonio arqueológico y paleontológico	-28		-34								
		Paisaje	-28	-27	-30	-40	-34	-21	-24	-20	-28	27	
	Económico	Actividades económicas	26	33	26	35	40	23	25	31	34	30	
		Empleo	26	29	27	44	48	28	29	26	26	26	
		Infraestructura local y servicios	-25	-29	-27	-32	-31	-25	-19	-20	-24	-29	
	Competitividad nacional				31	43							

Impactos negativos	13-25	26-50	51-75	>75
	Bajo	Moderado	Severo	Crítico
Impactos positivos	13-25	26-50	51-75	>75
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto

Tabla 4. Matriz de Importancia – Etapa de Operación

MATRIZ DE IMPORTANCIA			ACCIONES DEL PROYECTO - ETAPA DE OPERACIÓN						
COMPONENTES AMBIENTALES			Operación de las instalaciones	Transporte de materiales y empleados	Mantenimiento de equipos y paradas periódicas	Gestión de residuos peligrosos	Gestión de efluentes	Gestión de residuos sólidos urbanos	
Medio Abiótico	Geomorfología								
	Suelo	Propiedades físicas							
		Propiedades químicas		-22	-25	-25	-30	-33	-26
	Agua	Superficial	Cantidad						
			Calidad	-30	-23	-28	-26	-42	-23
		Subterránea		-24		-22	-22	-21	-21
Aire			-34	-28	-29				
Medio sonoro			-23	-25	-26				
Medio Biótico	Vegetación					-26	-31	-20	
	Fauna				-22	-20	-31	-17	
Medio Cultural y Socio-Económico	Social	Población	-34	-23	-26	-30	-23	-26	
	Cultural	Patrimonio arqueológico y paleontológico							
		Paisaje							
	Económico	Actividades económicas		38	22	29	21		17
		Empleo		28	27	44	25		22
Infraestructura local y servicios			-38	-25	-29	-21	-20	-21	
	Competitividad nacional		38		33				

Impactos negativos	13- 25	26-50	51-75	>75
	Bajo	Moderado	Severo	Crítico
Impactos positivos	13- 25	26-50	51-75	>75
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto



## 2.2.5. Descripción de los Impactos Ambientales

### MEDIO ABIÓTICO

#### Geomorfología

##### Relieve

Etapa de Construcción. Es importante conocer las características geomorfológicas de base del sitio y considerar y evaluar los efectos de la obra sobre el relieve y la estabilidad de los suelos y sus consecuencias sobre el drenaje. El sitio de localización del CAREM 25 se encuentra en la planicie pampeana y en proximidades de una barranca, ubicado a 50 m del límite del predio, y a 600 m del Río Paraná de las Palmas.

El predio, ubicado a 22 msnm ha sido nivelado durante la construcción de la ex PEAP; por consiguiente, las tareas de nivelación solo afectaran, en forma localizada, algunos sectores del predio.

La traza de las calles internas pavimentadas, los ductos y la red de drenaje estarán sujetos a modificación. En particular, se van a modificar los accesos al área del obrador y de obras, por lo que se realizarán movimientos de suelos afectando sus condiciones físicas y el drenaje superficial del área involucrada. Esta actividad generará un impacto negativo moderado sobre el relieve (-30). Son también negativos moderados los impactos debidos al montaje del obrador y de las instalaciones de servicio (-30) y el movimiento, remoción y nivelación de suelos (-30).

En relación con la actividad de manipuleo y acopio de materiales, se considera el efecto de los depósitos de áridos y del suelo superficial acopiado para acondicionar el predio al finalizar las obras. Este impacto es negativo moderado (-26), aunque su importancia es menor que los producidos por las actividades anteriormente mencionadas. La movilización de maquinarias y equipos tendrá un impacto negativo bajo (-23).

La obra civil tendrá un impacto negativo moderado (-27); el montaje y obra electromecánica, el mantenimiento de equipos y maquinarias y la gestión de residuos y efluentes, no tendrán impacto sobre la geomorfología del sitio.

El desmantelamiento del obrador y el acondicionamiento del predio deben asegurar la corrección de efectos adversos como es el caso de la escorrentía superficial, generando un impacto positivo moderado (+27).

Etapa de operación. En esta etapa no se producirán impactos sobre la geomorfología.



## **Suelo**

### **Propiedades físicas**

Etapa de construcción. Es posible encontrar el suelo original en algunos sectores del predio; otros sectores han sido rellenados y nivelados. El predio se encuentra parquizado y el suelo no está erosionado. En los sectores de ubicación de la ex PEAP, la capa superficial del suelo ha sido compactada.

Al evaluar los impactos sobre el suelo es necesario considerar los ocasionados en forma directa como la decapitación y la compactación, y los indirectos como la alteración de la vegetación y sus efectos sobre la erosión del suelo.

La excavación en el sector del reactor y de las instalaciones complementarias es la actividad con mayor impacto sobre el suelo. La capa superficial del suelo extraído durante las excavaciones va a ser localizada en un sector del predio y, posteriormente, empleada en las actividades de restitución de las áreas alteradas por las actividades de la obra. En el sector de acopio transitorio de la capa superficial del suelo se producirá un impacto negativo moderado sobre la vegetación y el suelo.

El montaje del obrador e instalaciones de servicio, la adaptación y extensión de calles y red de drenaje, y el movimiento, remoción y nivelación de los suelos, tendrán impactos negativos moderados (-35, -31 y -36 respectivamente). En la valoración del impacto de la actividad movimiento, remoción y nivelación del suelo se incluye el impacto producido sobre el área de disposición del suelo que no sea acopiado para la restitución del sitio.

También serán negativos moderados los impactos debido a la movilización de maquinarias y equipos (-29) y al manipuleo y acopio de materiales (-28). El mantenimiento de equipos y maquinarias, y la generación de residuos y efluentes no producirán impactos sobre las cualidades físicas del suelo.

La obra civil generará un impacto negativo moderado (-36) de mayor importancia que el que generará la obra electromecánica, moderado (-27).

La fase de desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio tendrá un impacto positivo moderado (+32) sobre las características físicas del suelo, en razón del retiro de elementos en desuso y, principalmente, debido a actividades de laboreo de la capa superficial, de la disposición superficial de tierra fértil y de la parquización.

Etapa de operación. Durante esta etapa no se prevé la alteración de la estructura del suelo. Las actividades a realizar son las relacionadas con el mantenimiento del parque y, en caso de necesidad, con la recuperación de los drenajes y ductos, las que serán espacialmente localizadas y limitadas.

### **Propiedades químicas**

Etapa de construcción. Se ha caracterizado la calidad química y radiológica de los suelos del predio a través de un muestreo exhaustivo y de los análisis



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

correspondientes. Los resultados obtenidos permiten disponer de una línea de base sobre la cual cotejar, una vez terminadas las obras, los resultados de un nuevo muestreo y determinar si se han producido anomalías.

Las obras civil y electromecánica tendrán impactos negativos moderados sobre las propiedades químicas del suelo (-34 y -27 respectivamente). También tendrán impactos negativos moderados las actividades de movimiento, remoción y nivelación de suelos (-30) y movilización de maquinarias y equipos (-26).

La importancia de los impactos del manipuleo y acopio de materiales (-25) y de gestión de residuos y efluentes (-24) se basan en considerar los efectos de un manipuleo defectuoso de los materiales y residuos, incluyendo fallas durante la disposición transitoria de los mismos.

Las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicio, y de adaptación y extensión de calles y red de drenaje, tendrán impactos negativos bajos (-21 y -24 respectivamente). En el caso de la adaptación y extensión de calles, se considera que los materiales a ser utilizados en las mismas no producirán efectos secundarios de contaminación. Asimismo, el mantenimiento de equipos y maquinarias tendrá un impacto bajo (-23) debido a que en su mayoría, las tareas no serán llevadas a cabo en el predio por lo que las potenciales pérdidas de combustible y lubricantes se estiman bajas.

La etapa de desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio tendrá un impacto positivo bajo (+25) sobre las características químicas del suelo, debido al retiro de los elementos potencialmente contaminantes y a la parquización del sitio.

*Etapa de operación.* En esta etapa podrán producirse impactos negativos debido a la manipulación inadecuada de las sustancias químicas empleadas para la desmineralización del agua de refrigeración, los residuos peligrosos incluyendo los hidrocarburos (lubricantes, otros), los residuos patogénicos provenientes del sector de atención médica, los residuos domiciliarios y las emisiones gaseosas.

Se producirán impactos negativos moderados debido a la gestión de efluentes (-33), la gestión de los residuos peligrosos (-30) y la gestión de residuos sólidos urbanos (-26). Producirán impactos negativos bajos las actividades de operación de las instalaciones, el mantenimiento de equipos y paradas periódicas y el transporte de materiales y empleados (-22, -25 y -25 respectivamente).

### **Agua Superficial**

#### **Escorrentía y caudal**

*Etapa de construcción.* El predio se encuentra nivelado y posee una red de desagüe pluvial.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

Durante la etapa de construcción son esperables impactos sobre la escorrentía superficial. El drenaje pluvial del predio vierte en el Río Paraná de Las Palmas a través de un canal; a partir del inicio de la construcción del CAREM, el vuelco se realizará a través de un ducto. Dada las características del sitio y de las obras a ser construidas, la evaluación permanente de la escorrentía superficial y la adaptación de la red de drenaje son acciones importantes para evitar los impactos negativos acumulativos sobre la escorrentía.

Producirán impactos negativos moderados y bajos sobre la escorrentía, el montaje del obrador y de las instalaciones de servicio (-30), la adaptación y extensión de las calles y construcción de drenajes (-25), el movimiento, remoción y nivelación de suelo (-35) y el manipuleo y acopios de materiales (-21).

La obra civil, y la movilización de maquinarias y equipos, generarán impactos negativos bajos (-25 y -22 respectivamente). Las actividades de montaje, el mantenimiento de equipos y maquinarias, y la gestión de residuos, no producirán impactos sobre la escorrentía.

El acondicionamiento del predio, que incluye la construcción adecuada del sistema de drenaje definitivo, generará un impacto positivo moderado.

Etapa operación. No son esperables impactos negativos por la captación del agua empleada en los circuitos de refrigeración del CAREM 25, la que provendrá del Río Paraná de las Palmas.

### **Calidad**

Etapa construcción. La calidad del agua puede ser afectada por contaminación directa producida por las diferentes actividades a ser realizadas y, en menor grado, debido al transporte de los contaminantes que hayan sido retenidos por los suelos.

Los mayores impactos esperados son los producidos por las actividades de mantenimiento de equipos y maquinarias (-24), el manipuleo y acopio de materiales (-29) y la obra electromecánica (-28). Estos impactos consideran la ocurrencia de pérdidas de sustancias potencialmente impactantes (combustibles, lubricantes, sustancias químicas, cemento), las que serían transportadas por el agua de lluvia; y son negativos moderados.

Para valorar el impacto producido por el mantenimiento de equipos y maquinarias, se tiene en cuenta que el mantenimiento general de los transportes de materiales, empleados y contratistas será realizado en instalaciones externas al predio. En el obrador se realizará el mantenimiento de la maquinaria pesada y el lavado de las hormigoneras; y, en consecuencia, se generarán efluentes industriales.

La valoración de los impactos relativos al manipuleo y acopios de materiales, y a la gestión de residuos, incluye los impactos que podrían producirse, en caso



## GESTIÓN AMBIENTAL

### PROYECTO CAREM-25

de accidente, en las rutas de acceso al predio. El impacto esperable de la gestión de residuos y efluentes es negativo bajo (-24).

Durante la etapa de construcción, se producirán efluentes provenientes de tres plantas de tratamiento. La primera es la planta de tratamiento de efluentes cloacales de las instalaciones utilizadas por el personal permanente del CAREM, la que es operada, como ya se ha indicado, bajo la modalidad de vuelco cero (uso del agua para riego) o vuelcos alternativos. La segunda planta estará localizada en el obrador y tratará los efluentes cloacales generados por el personal de la contratista. La tercera, también ubicada en el obrador, será destinada al tratamiento de los efluentes industriales (lavado de las hormigoneras), los que serán volcados o reutilizados o empleados para el riego de los áridos depositados en el sitio. En caso de producirse, el vuelco será realizado en el Río Paraná de las Palmas.

Las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicio, la adaptación y extensión de calles, el movimiento, remoción y nivelación de suelos, la movilización de equipos y maquinarias, y la obra civil tendrán impacto negativo bajos sobre la calidad del agua superficial (-22, -24, -24, -23 y -23 respectivamente).

El desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio, producirá, sobre la calidad del agua superficial, un impacto positivo bajo (+23).

*Etapa operación.* El vuelco de los efluentes producidos en la etapa de operación del CAREM 25, será realizado en el Río Paraná de las Palmas, a través de dos ductos, a saber: el correspondiente al agua de enfriamiento del reactor, y el del agua de escorrentía y de los efluentes producidos en la planta de tratamiento efluentes cloacales.

El impacto de los vuelcos se realiza considerando el efecto de la diferencia de temperatura entre el agua proveniente del enfriamiento del reactor y el agua del río durante el periodo de menor caudal del mismo, e incluye el efecto acumulativo con los vuelcos provenientes las CNA I y II. El impacto esperable es negativo de importancia moderada (-42).

También son negativos moderados los impactos de la operación de las instalaciones (-30) y del mantenimiento de los equipos y paradas periódicas (-28).

En el predio y en las rutas de acceso, el agua superficial sólo podrá ser afectada, en forma directa por vuelco accidental de sustancias químicas y de residuos peligrosos trasladados al sitio de tratamiento y disposición final, o indirecta por contaminación del suelo. Estos impactos son, en razón de que los traslados son programados y periódicos con cantidades reguladas de residuos involucrados en cada uno de ellos, de importancia negativa moderada para los residuos peligrosos (-26), baja para la gestión de los residuos sólidos urbanos (-23) y para el transporte de materiales y empleados (-23).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

El traslado del combustible nuclear hacia el CAREM 25 está regulado por la ARN. En lo que interesa al presente estudio de impactos ambientales, es necesario afirmar que, en razón de las condiciones de seguridad durante el mismo, es altamente improbable la ocurrencia de un accidente y que, además, es extremadamente baja la probabilidad que los combustibles nucleares entren en contacto con los componentes del ambiente.

### **Agua Subterránea**

#### **Calidad**

*Etapa construcción.* Con anterioridad a la actividad de construcción del CAREM 25 se ha procedido a la instalación de una red de freáticos y a la realización de un muestreo inicial de las aguas subterráneas del predio, en el que se detectaron anomalías en la concentración de arsénico, las cuales, debido a la región de ubicación del predio, son consideradas de origen natural. No se detectaron otras anomalías y los valores radiológicos obtenidos son normales. El monitoreo del agua subterránea del predio se realizará en forma periódica durante las etapas construcción y operación del CAREM 25.

Además, los estudios previos realizados muestran que la extracción de agua subterránea para las actividades de la etapa de construcción del CAREM 25, no afectará la capacidad del acuífero.

La potencial afectación de las características químicas de las aguas subterráneas estará relacionada con la contaminación del suelo y del agua de escorrentía por causas accidentales.

El mayor impacto potencial negativo sobre la calidad del agua subterránea puede producirse durante la actividad de excavación del sitio del reactor, debido a la pérdida de combustibles y lubricantes de la maquinaria empleada. Esta situación se agravaría en caso de ocurrencia de lluvias, porque el agua puede disiparse, únicamente, a través de la evaporación y de la infiltración en el terreno, produciendo, en ese caso, contaminación del agua subterránea. El control de las condiciones de operación de la maquinaria empleada durante la excavación y la acción ante contingencias, serán acciones de importancia para prevenir y mitigar los impactos considerados.

Serán negativos moderados y bajos los impactos producidos por las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicios (-33), el movimiento, remoción y nivelación de los suelos (-26), la obra civil (-29), y el manipuleo y acopio de materiales (-25).

Serán negativos bajos los impactos derivados de la adaptación y extensión de calles y redes de drenajes (-22), la movilización de maquinarias y equipos (-24) y el mantenimiento de los mismos (-23). El impacto derivado de la gestión de los residuos y efluentes (-19) es considerado bajo, y podrá producirse únicamente en caso de accidentes. La obra electromecánica producirá un impacto negativo bajo (-22).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

El desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio producirá un impacto positivo bajo (+21).

Etapa operación. Durante esta etapa la cantidad de agua subterránea extraída será, únicamente, la necesaria para las actividades generales del CAREM 25; por consiguiente el acuífero utilizado no será afectado.

El monitoreo periódico de las aguas subterráneas permitirá valorar, durante la etapa operación, la evolución de su calidad y determinar, en caso de anomalías, las causas de las mismas.

Los impactos sobre el agua subterránea serán negativos de importancia baja para las actividades de operación de las instalaciones (-24), mantenimiento de equipos y paradas periódicas (-22), gestión de residuos peligrosos (-22), gestión de efluentes (-21) y gestión de residuos sólidos urbanos (-21).

### **Aire**

#### **Calidad**

Etapa construcción. Con la finalidad de establecer una línea ambiental de base del predio se han realizado mediciones de material particulado en aire.

La calidad del aire será afectada por los gases de combustión de los equipos, maquinarias y vehículos de transporte, y por la generación de material particulado debido a las actividades relacionadas con la construcción y el montaje del CAREM, y a la acción del viento sobre los áridos depositados en el predio.

Se producirán impactos negativos moderados durante las actividades de movimiento, remoción y nivelación de suelos (-27), la movilización de materiales y equipos (-32), el manipuleo y acopio de materiales (-28) y la adaptación y extensión de calles y red de drenaje (-27). Los impactos de la obra civil y de la obra electromecánica serán negativos moderados (-29 y -28 respectivamente)

Las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicio, el mantenimiento de maquinarias y equipos, y la gestión de residuos y efluentes son considerados negativos bajos (-25, -22 y -22 respectivamente). Esta valoración incluye la ocurrencia de fallas operativas en las diferentes etapas y su efecto sobre la calidad del aire.

La etapa de desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio tendrá un impacto negativo moderado (-34) debido, principalmente, a la generación de material particulado y de gases de combustión.

En la ruta de acceso al predio la generación de gases de combustión de los vehículos de transporte de carga y de pasajeros será insignificante.

Etapa operación. El monitoreo periódico de material particulado y contaminantes convencionales y radiológicos (de acuerdo con normas de la



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

ARN) permitirá valorar los efectos de las actividades a ser realizadas durante la etapa operación de las instalaciones del CAREM 25, y, en caso de corresponder, determinar las acciones de mitigación correspondientes.

En el periodo de operación del CAREM 25 deben considerarse las emisiones gaseosas provenientes del funcionamiento de los generadores eléctricos, la caldera y los equipos de provisión de agua para refrigeración de los circuitos, para otros usos industriales y domésticos.

La operación de las instalaciones, el mantenimiento de equipos y paradas periódicas y el transporte de materiales y empleados, tendrán impactos negativos moderados (-34, -29 y -28 respectivamente) sobre la calidad del aire.

No son esperables impactos provenientes de la gestión de los residuos convencionales, industriales y peligrosos.

### **Medio sonoro**

#### **Ruido**

Etapa construcción. Durante esta etapa se producirán, sobre el medio sonoro, impactos negativos bajos y moderados. La valoración de estos impactos incluye los efectos a producirse en el predio del CAREM y en las áreas habitadas de Lima próximas a la ruta de acceso al sitio CAREM.

La mayor incidencia ambiental negativa en el sitio CAREM se producirá durante la etapa de montaje del obrador e instalaciones de servicio, la obra civil y la obra electromecánica; produciendo impactos moderados con una importancia de -28, -30 y -28 respectivamente.

Se producirán impactos negativos bajos durante el desarrollo de las actividades de adaptación y extensión de calles y red de drenaje (-25), movimiento remoción y nivelación de suelos (-25), movilización de maquinarias y equipos (-23), manipuleo y acopio de materiales (-22), mantenimiento de equipos y maquinarias (-20) y gestión de residuos (-20).

El desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio tendrá un impacto negativo moderado (-27).

Etapa operación. Se producirán impactos negativos debido a la operación de las instalaciones, principalmente durante el periodo de funcionamiento de los grupos electrógenos. Estos impactos serán negativos moderados (-26) durante las actividades de mantenimiento y paradas periódicas, y bajos para la operación de las instalaciones.

### **MEDIO BIÓTICO**

#### **Vegetación**

Etapa Construcción. La vegetación del sitio de localización del CAREM 25 está compuesta por especies herbáceas nativas e introducidas de aparición espontánea, y por especies arbustivas y arbóreas implantadas y nativas de



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

aparición espontánea. El sitio no posee importancia específica en relación con la conservación de la diversidad de la vegetación nativa. La vegetación de la barranca, ubicada en el campo lindero, es importante tanto como formación vegetal y su riqueza en especies como por su función en la estabilización de la misma.

En los sitios de las nuevas instalaciones y del obrador, la vegetación, principalmente herbácea, será extraída. La vegetación remanente podrá ser impactada (directa o indirectamente debido a la compactación del suelos) por el traslado de maquinarias y equipos, y por el acopio de áridos y de la capa superficial del suelo extraída de las excavaciones.

Se producirán impactos negativos moderados durante las etapas de movimiento, remoción y nivelación de suelos (-30), adaptación y extensión de calles y redes de servicios (-28), manipuleo y acopio de materiales (-29) y el montaje del obrador e instalaciones de servicio (-27).

La obra civil, la movilización de equipos y materiales, y la gestión de residuos producirán impactos negativos bajos (-25, -22 y -23 respectivamente). La obra electromecánica no producirá impactos sobre la vegetación.

El desmantelamiento del obrador y la limpieza del predio, producirá un impacto positivo moderado.

Etapa operación. Durante esta etapa únicamente son esperables impactos ocasionados por la gestión defectuosa de residuos y efluentes.

Los impactos sobre la vegetación se producirían en caso de mal funcionamiento de la planta de efluentes cloacales del predio o por contaminación del agua de escorrentía debido a la gestión defectuosa de los residuos o a pérdidas de combustibles o lubricantes de los equipos y maquinarias. Los efectos sobre la biota acuática debido al vuelco del agua de refrigeración serán localizados.

Considerando los efectos sobre el medio terrestre y acuático, son esperables impactos negativos de intensidad moderada los producidos por la gestión de los efluentes (- 31) y por la gestión de residuos peligrosos (-26). Es esperable un impacto negativo de intensidad baja (-20) debido a la gestión de residuos sólidos.

### **Fauna**

Etapa Construcción. El área a ser intervenida en forma directa por el obrador y las obras civil y metalmeccánica presenta un tapiz herbáceo mantenido como parque, en la cual no se verificó nidificación de fauna.

El impacto sobre la fauna se producirá por la alteración de la vegetación del sitio, la presencia humana, el traslado y la actividad de las maquinarias y equipos, y el ruido. Este impacto ocurrirá, principalmente, durante la etapa de obra.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

Se producirán impactos negativos moderados debido al montaje del obrador y de las instalaciones de servicio (-29) y la construcción de la obra civil (-28). Las actividades que producirán impactos negativos bajos, son la adaptación y extensión de calles y red de drenaje (-25), el movimiento, remoción y nivelación de suelos (-25), la movilización de equipos y maquinarias (-24) y el montaje (-19).

También producirán impactos negativos el manipuleo y acopio de materiales (-23) debido a la ocupación del suelo con los áridos, y la gestión de residuos y efluentes (-23) cuando su gestión sea deficiente.

La actividad de desmantelamiento y acondicionamiento del predio tendrá un impacto positivo moderado (+31).

Etapa operación. Son esperables impactos durante las actividades de mantenimiento y paradas periódicas, debido a la mayor intensidad del tránsito en el predio y al funcionamiento de los equipos auxiliares (grupos electrógenos). Estos impactos son negativos bajos (-22).

La gestión de los residuos peligrosos producirá un impacto negativo bajo (-20), al igual que la gestión de los sólidos urbanos (-17).

El mayor impacto es esperable en el medio acuático debido al vuelco de los efluentes de la refrigeración. Este impacto es considerado negativo moderado (-31).

### **MEDIO CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO**

#### **Social**

##### **Población**

Etapa construcción. Los operarios de la obra, el personal que desarrolla sus tareas permanentes en el predio y, en menor medida, los habitantes de los núcleos poblacionales cercanos, se verán afectados.

La salud de los operarios será afectada por la generación de particulados en aire, gases de combustión y otras emisiones gaseosas provenientes de sustancias y de material residual, y por la contaminación sonora. Estos impactos pueden ser mitigados a partir de buenas prácticas laborales.

La salud de los habitantes de la zona de influencia (ciudad de Lima) no será afectada en forma significativa. Se considera, como efecto potencial del tránsito, el aumento de riesgos de accidentes viales. Riesgos que se verán potenciados, ocasionalmente, en el caso de transporte de componentes estructurales de grandes dimensiones a ser empleados en la obra.

Los mayores impactos negativos serán moderados y se producirán durante la ejecución de la obra electromecánica (-45) y de la obra civil (-34). También se producirán impactos negativos moderados durante la ejecución de las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicio (-28), adaptación



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

y extensión de calles y red de drenaje (-26), el movimiento, remoción y nivelación de suelos (-30), la movilización de maquinarias y equipos (-26) y el manipuleo y acopio de materiales (-26).

El desmantelamiento del obrador y reacondicionamiento del predio producirá un impacto negativo moderado (-27). Debido a la implementación del sistema de gestión ambiental, la gestión de residuos y efluentes tendrán un impacto bajo (-25). El mantenimiento de maquinarias y equipos generará un impacto bajo (-20) debido a que en su mayoría será realizado fuera del predio.

Etapa operación. La operación de las instalaciones y el mantenimiento de equipos y paradas periódicas, producirán impactos negativos de importancia moderada (-34 y -26 respectivamente). También son esperables como de importancia moderada los impactos producidos por la gestión de los residuos peligrosos (-30) y la gestión de residuos domiciliarios (-26). Son considerados negativos bajos los impactos de la gestión de los efluentes (-23) y el transporte de materiales y empleados (-23).

### **Cultural**

#### **Patrimonio arqueológico y paleontológico**

Etapa construcción. En relación con el patrimonio arqueológico y paleontológico del sitio CAREM que pudiera ser afectado por la obra, cabe señalar que el sitio ha sido, en el pasado, antropicamente alterado en los horizontes superficiales del suelo e, inclusive, sujeto a nivelación y relleno.

Son esperables impactos negativos durante los movimientos de suelo que afecten que la actualmente alterada (aproximadamente 0.30 m). La actividad de movimiento, remoción y nivelación de suelo tiene un impacto negativo moderado (-31); la adaptación y extensión de calles y red de drenaje tienen, también, un impacto negativo moderado (-28).

Etapa operación. No se producirán impactos durante la etapa operación.

### **Paisaje**

Etapa construcción. La obra afecta a los elementos perceptivos del paisaje, los que derivan de las características de los elementos que lo componen, de la relación entre ellos y de la calidad visual del entorno.

Al considerar los impactos del CAREM 25 sobre el paisaje se ha tenido en cuenta la ocupación anterior del predio y el impacto visual del conjunto en relación con la presencia y la apreciación humana.

El predio CAREM, se encuentra a 20 msnm, a 50 m de las barrancas del Río Paraná de las Palmas y a 600 m de este último. Las nuevas instalaciones estarán localizadas y, visualmente integradas, en un sitio con instalaciones nucleares preexistentes (CNA I y CNA II), en proximidades de instalaciones portuarias y en un entorno en el cual predomina el uso agrícola-ganadero de la



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

tierra. Los núcleos poblacionales más próximos, las ciudades de Lima y Zarate, están situados a 10 y 35 km respectivamente.

Durante la etapa de construcción, el entorno se verá afectado por la presencia del obrador, el que tendrá un impacto negativo moderado (-27). La construcción de la obra civil y de la obra electromecánica producirán impactos negativos moderados (-40 y -34 respectivamente). También serán negativos moderados, los impactos debido al movimiento, remoción y nivelación de suelo (-30), la adaptación y la extensión de calles y red de drenaje (-28) y la gestión de residuos (-28).

Serán negativos bajos, los impactos producidos durante las actividades de movilización de maquinarias y equipos (-21), el manipuleo y acopio de materiales (-24) y el mantenimiento de equipos y maquinarias (-20).

Durante la etapa desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio se producirá un impacto positivo moderado (+27).

Etapa operación. No son esperables, durante la etapa operación, la ocurrencia de nuevos impactos sobre el paisaje.

### **Económico**

#### **Actividades económicas**

Etapa construcción. No se ha producido, en las últimas décadas, pérdida del valor de la tierra ni de la propiedad en áreas situadas en el entorno de la instalación nuclear preexistente (CNA I). No es probable que la presencia del CAREM afecte esta tendencia. Las actividades relacionadas con la etapa de construcción, no significarán impacto negativo sobre actividades tradicionales de la región de influencia del CAREM 25, como son las actividades agrícolas.

Durante la etapa de construcción, el impacto económico será positivo, debido a la demanda de bienes, insumos y servicios, muchos de los cuales se relacionan con tecnologías de avanzada y con estrictas especificaciones de calidad, impulsando el desarrollo de la capacidad nacional de innovación tecnológica. Este efecto positivo alcanzará, también, a los proveedores de servicios de las localidades aledañas.

Se consideran impactos positivos moderados los producidos durante la obra electromecánica (+40) y la obra civil (+35), y los que se producen durante las actividades del montaje del obrador e instalaciones de servicio (+33), de gestión de residuos (+34), el mantenimiento de equipos y maquinarias (+31), la adaptación y extensión de calles y red de drenaje (+26) y el movimiento, remoción y nivelación de suelos (+26).

Los impactos positivos bajos se relacionan con las actividades de movilización de maquinarias y equipos (+23) y el manipuleo y acopio de materiales (+25).

El desmantelamiento del obrador y acondicionamiento del predio tendrá un impacto positivo moderado (+30).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

Etapa operación. Durante la etapa operación se producirá una demanda de servicios generales y especializados que podrá ser cubierta, al menos parcialmente, por empresas locales.

La operación de las instalaciones, y el mantenimiento de equipos y paradas periódicas tendrán impactos positivos moderados (+38 y +29 respectivamente). Producirán impactos positivos bajos el transporte de materiales y empleados (+22), la gestión de residuos peligrosos (+21) y la gestión de residuos sólidos urbanos (+17).

### **Empleo**

Etapa construcción. Se van a generar empleos temporarios directos e indirectos. Entre los empleos indirectos deben considerarse: los generados en los servicios de consultoría; de gestión de los residuos asimilables a urbanos, industriales y peligrosos; de transporte de personal y de materiales; y de provisión de alimentos. Debe destacarse que la demanda de mano de obra requiere, para muchas de las actividades a ser realizadas, la capacitación del personal, siendo este un aspecto importante de la valoración del impacto sobre el empleo.

Todas las actividades consideradas tendrán un impacto positivo moderado sobre el empleo, en particular la obra electromecánica y la obra civil (+48 y +44 respectivamente). Para las otras actividades estos impactos se sitúan entre +26 y +29, incluyendo el impacto de desmantelamiento del obrador.

Etapa operación. Durante la etapa de operación del reactor se generarán puestos de trabajo los que, en muchos casos, exigirán conocimientos y capacidades específicas. Estos puestos de trabajo estarán relacionados con la operación del reactor, con el mantenimiento de las instalaciones y con el desarrollo de actividades de capacitación, investigación y evaluación del CAREM. Durante la etapa de operación del reactor se generaran 150 puestos de trabajo permanentes y durante la etapa de paradas periódicas y mantenimiento aproximadamente 350.

Además, debido a que se trata de un reactor prototipo, las actividades (directas o indirectas) a ser desarrolladas en el sitio o en otros sitios de la CNEA y, también, en otras organizaciones públicas y privadas, serán importantes.

La operación del reactor tendrá un impacto positivo moderado (+28), el mantenimiento de equipos y paradas periódicas tendrá un impacto moderado (+39), y el transporte de materiales y empleados, la gestión de residuos peligrosos y de residuos domiciliarios, y la gestión de efluentes, tendrán impactos positivos bajos (+24, +22, +22,y +21 respectivamente). La gestión de efluentes y de emisiones no tendrá impacto sobre el empleo.

### **Infraestructura local y servicios**

Etapa construcción. En el sitio CAREM las actividades de la etapa construcción (operación del obrador y de la hormigonera, traslado de materiales, empleo de



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

maquinaria pesada, movimiento y nivelación de suelos) pueden afectar los sistemas de servicio (ductos, redes de drenaje y de efluentes cloacales, suministro eléctrico), la infraestructura vial existente y otras instalaciones del predio.

Esta etapa también generará impactos en el nivel regional. Para evaluar los efectos del proyecto a nivel de la infraestructura de la región de influencia, es necesario conocer la situación actual en relación a la disponibilidad y el uso de la infraestructura (**Anexo II Línea Ambiental de Base**).

En la región Zárate-Campana existe una oferta industrial muy diversificada en cuanto a rubro y tamaño, dando empleo a aproximadamente 30.000 personas. El creciente desarrollo industrial y comercial, produjo un incremento de migraciones debido a la oferta de mano de obra y, por consiguiente, un aumento significativo en la demanda de servicios públicos. En las últimas décadas se ha producido un desfase entre las necesidades y la oferta relacionada con la infraestructura habitacional, vial y servicios públicos, incluyendo los servicios sanitarios. Este desfase se agravó durante la construcción de CNA II, en razón del crecimiento de operarios, técnicos y profesionales de la NA-SA. La saturación de los servicios de salud en la ciudad de Lima fue importante, ya que dispone de una única unidad sanitaria para atención primaria. La ejecución de las obras del CAREM 25 podrá afectar, a nivel local, la disponibilidad de los servicios de salud.

También se producirá un impacto en zonas y localidades aledañas debido al aumento del tránsito en los núcleos urbanos ubicados en las rutas de acceso al sitio CAREM. Este aumento va a afectar negativamente la circulación normal de la región, con mayor incidencia para quienes habitan los barrios aledaños a las centrales CNA I y CNA II.

Durante la obras civil y electromecánica se producirán los mayores impactos a nivel regional en razón del uso de la infraestructura vial y de la demanda de servicios e infraestructura; los impactos serán negativos moderados (-32 y -31 respectivamente).

Las actividades de montaje del obrador e instalaciones de servicio, y el movimiento, remoción y nivelación de suelos, tendrán impactos negativos moderados (-29 y -27 respectivamente); la adaptación y extensión de calles y red de drenaje, el mantenimiento de equipos y maquinarias, y el manipuleo y acopio de materiales, tendrán impactos negativos bajos (-25, -20 y -19 respectivamente); la gestión de residuos y efluentes tendrá un impacto bajo (-24).

El desmantelamiento del obrador supone el riesgo de afectar la infraestructura interna. Producirá, además, el aumento del tránsito de transporte de carga en la zona de influencia del CAREM. Su impacto será negativo moderado (-29).

Etapa operación. Se producirán impactos sobre la infraestructura por el aumento del tránsito y el mantenimiento de equipos.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

El impacto sobre la zona de influencia del proyecto será insignificante y se producirá por el aumento del tránsito y por otras demandas a ser abastecidas desde la misma. La instalación CAREM 25 dispondrá de servicio médico por lo cual disminuirá la demanda a los servicios locales de salud.

La operación de las instalaciones y el mantenimiento de equipos y paradas periódicas, tendrán impactos negativos moderados (-38 y -29 respectivamente). Serán de importancia baja los impactos producidos por el transporte de materiales y empleados (-25), y la gestión de residuos peligrosos (-21), de efluentes (-20) y de residuos domiciliarios (-21).

### **Competitividad nacional**

Etapa construcción. La construcción del CAREM 25 necesita del desarrollo y la aplicación de conocimientos y capacidades, tanto por parte del personal de dirección de obra como por parte de las empresas contratistas y de los operarios. En este marco, las actividades de electromecánica y obra civil implican un impacto positivo moderado (+43 y +31 respectivamente) sobre la competitividad nacional.

Etapa operación. En relación con la competitividad nacional, la operación de las instalaciones y el mantenimiento de equipos y paradas tendrán un impacto positivo moderado sobre la competitividad nacional (+38 y +33 respectivamente).

### **2.2.6. Síntesis de los Impactos Ambientales**

Evaluando la matriz de impactos, se concluye lo siguiente:

Las actividades de movimiento de suelo y de movilización de maquinarias y equipos generan impactos negativos moderados directos sobre el suelo debido a la compactación, decapitación y contaminación del mismo; e indirectos sobre la escorrentía y la calidad del agua superficial y sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico. Estos impactos pueden ser prevenidos, especialmente acotados en razón de la planificación de las actividades, y corregidos o mitigados según corresponda. El impacto sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico, sólo puede producirse de existir, en el área de excavaciones, manifestaciones de dicho patrimonio y si, además, no se actúa durante las excavaciones en forma preventiva.

El paisaje es afectado en forma permanente; aunque debe considerarse que las construcciones se localizan en un sitio con instalaciones preexistentes y en un área de localización de otras instalaciones nucleares y con instalaciones portuarias. Durante la etapa de construcción la presencia del obrador y el movimiento de maquinarias y equipos, entre otras actividades, afectan en forma transitoria al paisaje.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

La movilización de maquinarias y equipos, el transporte de materiales, las obras de construcción producen impactos negativos moderados sobre la salud de los operarios y, en menor medida, sobre los pobladores de sitios aledaños a las rutas de acceso al predio. La población local es afectada por los impactos de la obra sobre la infraestructura vial y de servicios de la salud. Estos impactos se producen, también, durante la operación de las instalaciones.

La operación de las instalaciones, el mantenimiento y las paradas periódicas del reactor, las emisiones gaseosas y la gestión de los residuos y efluentes, producen impactos negativos moderados que afectan a los operarios y a la infraestructura regional, y, entre los componentes del medio natural, principalmente a los suelos, al agua superficial y al aire.

Los impactos positivos moderados están asociados, en la etapa de construcción, con la generación de puestos de trabajo y la demanda de bienes, insumos y servicios; y, en la etapa de operación, también con la competitividad nacional, debido al desarrollo de capacidad tecnológica nacional.

### **2.3. Identificación y Descripción de las Medidas de Mitigación**

#### **2.3.1. Consideraciones Previas**

La matriz de impactos permite discriminar los impactos ambientales de los proyectos y valorarlos en función de su importancia, a saber: impacto bajo, cuyo valor oscila entre 13 y 25; impacto moderado, entre 26 y 49; impacto severo, entre 50 y 74; e impacto crítico entre 75 y 100.

En este contexto, y en relación con los impactos negativos, se considera que:

- Ante la ocurrencia de un impacto bajo, los componentes ambientales afectados se recuperan con el cese de la actividad.
- En el caso de un impacto moderado, la recuperación ambiental no requiere prácticas protectoras o correctoras intensivas.
- Ante la ocurrencia de un impacto severo, la recuperación ambiental necesita un periodo largo y de prácticas protectoras o correctoras.
- La situación ambiental no se recupera en el caso de un impacto crítico; la pérdida de calidad ambiental es permanente aun cuando se apliquen medidas correctoras.

Las medidas para la gestión de los efectos del proyecto sobre los componentes del ambiente, pueden ser discriminadas en:

- Medidas preventivas, cuya finalidad es la de evitar el efecto impactante controlando la acción que lo produce.
- Medidas correctivas, basadas en la recuperación o reparación del componente ambiental impactado.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Medidas mitigadoras, tendientes a minimizar los efectos negativos de los impactos producidos,
- Medidas compensadoras, cuyo objetivo es el de contrarrestar los efectos negativos mediante acciones de compensación.

En el marco del presente Plan de Gestión Ambiental, la aplicación de medidas preventivas es la acción principal para atenuar el efecto de muchos de los impactos considerados; mientras su no aplicación puede implicar su agravamiento.

### **2.3.2. Medidas de Mitigación<sup>1</sup> para las Etapas de Construcción y Operación**

A partir de la identificación y evaluación de las actividades previstas para las etapas de construcción y operación, es posible y necesario establecer las medidas a ser incluidas en el Plan de Gestión Ambiental con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos adversos del Proyecto y optimizar sus efectos positivos.

Es importante resaltar que los aspectos nucleares y radiactivos no forman parte del alcance de las medidas de mitigación establecidas en el presente documento. Dichos aspectos serán presentados, conforme solicitado, a la Autoridad Regulatoria Nuclear, que es la autoridad competente en el tema.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación de la etapa de construcción, es necesario contemplar las siguientes acciones y condiciones generales:

- Planificar las actividades con el fin de optimizar el empleo de la infraestructura disponible en el predio y realizar las modificaciones que sean necesarias para la etapa construcción, considerando las instalaciones y la infraestructura previstas para el final de la obra.
- Realizar todas las actividades de la etapa construcción de manera a resguardar las instalaciones y la infraestructura que deba conservarse, incluyendo los freáticos instalados para evaluar la evolución de la calidad del agua subterránea.
- Se debe instalar una central meteorológica en el sitio, a fin de mejorar la disponibilidad de datos.
- La empresa contratista debe disponer de:

---

<sup>1</sup>El nombre genérico medidas de mitigación incluye las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- ✓ La información sobre las condiciones ambientales iniciales del predio incluyendo el análisis de los componentes naturales susceptibles de ser impactados<sup>2</sup>.
- ✓ Los planos edilicios de las construcciones, infraestructuras y servicios existentes, incluyendo ductos, sistema de distribución eléctrica y calles.
- ✓ Los permisos y habilitaciones correspondientes.
- La contratista debe observar y ejecutar, según corresponda, las actividades y acciones de prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales, de acuerdo a lo establecido en el presente Plan de Gestión Ambiental; debiendo:
  - ✓ Asignar las responsabilidades específicas correspondientes.
  - ✓ Motivar y capacitar al personal en las temáticas de gestión ambiental que en cada caso corresponda.
- La contratista deberá, en caso de ser necesario, elaborar y ejecutar medidas de mitigación no previstas en el presente Plan de Gestión Ambiental, que sea necesario aplicar para evitar el deterioro ambiental.
- Queda prohibida, durante las todas etapas relativas al CAREM 25, el trampeo y la caza de animales, como así también la quema de vegetales.
- Se deben realizar controles periódicos de las emisiones de particulados.
- La contratista debe cumplir el Procedimiento Operativo de la CNEA “Requisitos Ambientales para Obras y Servicios Realizados por Terceros en el Predio CAREM-25”.

### ***Adaptación y Extensión de Calles y Red de Drenaje***

- Se debe evaluar la escorrentía superficial del área del obrador y realizar los drenajes correspondientes con el fin de evitar encharcamientos y procesos erosivos.
- La red de drenaje del obrador debe integrarse a la red de drenaje existente en el predio y no afectar la escorrentía superficial del mismo.
- Los sectores del sistema de drenaje que no estén impermeabilizados deben ser evaluados y sujetos a la aplicación de las medidas correctivas necesarias para evitar la ocurrencia de procesos erosivos.
- La construcción de nuevas calles debe ser planificada a fin de ocupar la superficie estrictamente necesaria y de no extender los impactos sobre la vegetación, el suelo y la escorrentía superficial.

---

<sup>2</sup>Las condiciones ambientales anteriores al inicio de las obras relativas al suelo y agua subterránea, están incluidas en los respectivos Informes Técnicos de la Gerencia Actividades Ambientales de la CNEA (IN\_SNA-053 Rev.: 1; IT-SNA\_028 Rev.: 1).



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- El material residual de las calles que sean demolidas, debe gestionarse, en forma inmediata, fuera del predio.
- Las calles de tierra deben ser compactadas y mantenidas con riego para evitar su erosión y la generación de polvo, y dotadas de canales de drenaje.
- Las actividades de adecuación de las calles y red de drenaje, deben realizarse sin afectar a los ductos localizados en el terreno.
- Las calles internas del obrador y los accesos a las diferentes instalaciones del mismo y al área de obra, deben disponer de la señalización correspondiente estableciendo, en cada caso, el peso, la velocidad máxima y el tipo de vehículos, maquinarias y transporte habilitados a transitar en las mismas.
- Las calles de tierra, zanjas de drenaje y taludes que sean construidos en el área de obra o en las instalaciones del obrador, deben ser remediados en forma inmediata cuando hayan cumplido la función para los que fueron construidos.

### ***Montaje del Obrador e Instalaciones de Servicio***

- Se debe prever la provisión de los servicios necesarios (agua, luz y gas) para el funcionamiento de las instalaciones.
- La localización de las diferentes instalaciones del obrador se realizará:
  - ✓ Considerando las necesidades para todo el periodo de obra y zonificando las actividades con la finalidad de maximizar el aprovechamiento del espacio y de la infraestructura existente.
  - ✓ Evitando extender, aun dentro del área asignada al obrador, el impacto sobre los componentes naturales del sistema ambiental.
- Se debe evitar la remoción innecesaria de vegetación durante las tareas de montaje y funcionamiento del obrador.
- En relación con el acopio de insumos y materiales, es necesario:
  - ✓ Disponer de instalaciones adecuadas para el almacenamiento y el manipuleo de los insumos, sustancias y materiales a ser empleados en las obras, y aplicar las medidas de prevención, contención y seguridad correspondientes.
  - ✓ El sitio para acopio de áridos no debe ser ubicado en áreas deprimidas; cuando no sea posible otra ubicación, deberá nivelarse el terreno del área estrictamente necesaria favoreciendo la salida de los excedentes de las precipitaciones, los que serán canalizados al drenaje del predio.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- ✓ El sitio de localización de los materiales que, por sus características, sean depositados en el exterior de las instalaciones, debe ser impermeabilizado, asegurando la canalización de los efluentes.
- ✓ Las playas de carga y descarga de materiales, insumos de obra y combustibles, aceites y cualquier otra sustancia, deben estar impermeabilizadas y disponer de las medidas de contención que, en cada caso, corresponda.
- El obrador deberá disponer de instalaciones para el depósito transitorio de residuos, las que serán dotadas de las condiciones de seguridad correspondientes a las distintas categorías de los mismos.
- La instalación para el almacenamiento transitorio de residuos peligrosos debe contar con las siguientes características mínimas:
  - ✓ Instalación cerrada de acceso independiente.
  - ✓ Sistemas de contención de derrames.
  - ✓ Pisos impermeabilizados.
  - ✓ Sistemas de ventilación.
  - ✓ Protección contra incendio.
  - ✓ Carteles de identificación.
  - ✓ Elementos de seguridad y protección física.
- Las instalaciones para la disposición de los rezagos y chatarras deben contar con piso impermeabilizado.
- El obrador debe disponer de instalaciones para el tratamiento de:
  - ✓ Los efluentes cloacales generados por el personal de la contratista (instalaciones sanitarias, comedor y otras instalaciones de servicio).
  - ✓ Los efluentes del lavado de las hormigoneras, maquinas equipos y vehículos.
- Se debe instalar un taller para el mantenimiento de las maquinas y equipos que permanezcan en el predio durante el periodo de obra, dotado de dispositivos para la contención de eventuales derrames.
- El obrador debe disponer de un ducto de salida de los efluentes dotado de una cámara de aforo. El mismo debe estar conectado al ducto de desagüe del predio el que cuenta con una cámara de aforo general.
- Antes del inicio de las actividades de la etapa obra se debe construir el ducto de salida de los efluentes del predio hasta el Río Paraná de las Palmas.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- El obrador, las instalaciones de servicio y el sector de obras, deben disponer de un sistema de control de incendios establecido en función de las características, cantidad y volumen de los materiales presentes en los diferentes sectores.
- Todas las instalaciones del obrador deben estar señalizadas y con indicaciones sobre el acceso a las mismas.
- Se debe asegurar el orden y la limpieza del obrador, manteniendo los sectores no afectados por instalaciones, calles y acopio de materiales, vegetados y evitando la erosión de los suelos.

### ***Movimiento, Remoción y Nivelación de Suelos***

- El desmalezamiento, los movimientos de tierra y la compactación de los suelos, deben realizarse afectando la superficie estrictamente necesaria.
- Debe verificarse que en el área sujeta a movimientos de suelo no se encuentren ductos, y en caso de ser necesario, los mismos serán reubicados antes del inicio de las actividades adoptando las medidas de seguridad correspondientes.
- La gestión de la tierra proveniente de las excavaciones, de las áreas de zanjeo y de todas las actividades que impliquen movimiento de suelo, debe realizarse de acuerdo con las siguientes condiciones:
  - ✓ La capa superficial destinada al acondicionamiento del predio será dispuesta en un sector sujeto a monitoreo para evaluar los efectos de las lluvias y establecer, cuando corresponda, medidas para el control de la erosión hídrica y eólica, favoreciendo el desarrollo de un tapiz herbáceo, y realizando, cuando sea necesario, el riego de la misma.
  - ✓ La tierra no destinada al acondicionamiento del predio será enviada, en forma inmediata, a disposición en un sitio adecuado a tales fines.
  - ✓ Quien realice las tareas de remoción de suelo, sea la contratista o la CNEA, será responsable de asegurar que la tierra enviada a disposición externa al predio del CAREM, no ocasione impactos en el sitio seleccionado y, cuando corresponda, de realizar las tareas de remediación de los mismos.
- Se debe verificar la presencia de restos arqueológicos y de fósiles durante las excavaciones. En el caso de ser detectados, se debe suspender las actividades de forma inmediata y proceder a notificar a las autoridades provinciales correspondientes.

### ***Obra Civil***

- La obra civil será ejecutada conforme lo previsto en el plan de obra y limitando el área impactada por las actividades de la misma.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- El área de obra, incluyendo los sectores de localización de las máquinas y herramientas de obra, y de acopio transitorio de materiales e insumos, debe estar demarcada y dotada de los carteles correspondientes.
- Se debe evitar que el agua de escorrentía se acumule en las excavaciones realizando un zanqueo perimetral o un talud de contención, según corresponda.
- Los operarios deben disponer de los equipos de protección personal correspondientes.
- Se procederá a la observación permanente de la estabilidad de la barranca anexa al predio, solicitando, participando o realizando, según corresponda y se acuerde con las autoridades provinciales y con el titular del predio, su estabilización, manteniendo o regenerando su vegetación y realizando, de ser necesario, obras de corrección.

### **Montaje de Equipos, Sistemas y Componentes**

- Se deben adoptar, en general, las medidas establecidas para la obra civil.
- Para el acondicionamiento de los sistemas, se deben adoptar las medidas de prevención y contención que correspondan.
- El montaje de los grandes componentes y el empleo de grúas se realizará observando estrictas medidas de seguridad.
- Las tareas que impliquen generación de gases o empleo de sustancia volátiles o peligrosas (limpieza o tratamiento de cañerías y componentes, soldaduras, otros) deben ser realizadas con las condiciones de seguridad y con la ventilación adecuadas en cada caso, evitando derrames y dispersión de la sustancia generada y de sus residuos, y provistas de las medidas de seguridad correspondientes.

### **Movilización de Maquinarias y Equipos**

- El movimiento de maquinarias, equipos y transporte de carga debe realizarse estrictamente a través de las calles y accesos establecidos y habilitados para tal fin, incluyendo el acceso a las instalaciones de carga y descarga del obrador y al área de obras.
- Cuando sea necesario desplazar máquinas y equipos en áreas no acondicionadas como calles, se evitará el deterioro de la vegetación, la compactación y la erosión del suelo y la alteración de la escorrentía superficial.
- La circulación deberá realizarse atendiendo a las condiciones y velocidades establecidas en la señalización correspondiente, y sin afectar y/o comprometer las instalaciones (tanques, ductos, bombas, cercos perimetrales, sistemas de incendio, electricidad y comunicación, etc.) del predio.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- En el área de obra, el movimiento de maquinarias y equipos se efectuará en la zona demarcada a tal fin, sin extender los impactos fuera de la misma.
- Será responsabilidad de la contratista asegurar que todos los vehículos involucrados en el traslado de materiales e insumos desde el sitio de producción hasta el sitio CAREM, se realicen en vehículos habilitados, en perfectas condiciones de funcionamiento y dotados de las medidas de seguridad y de los elementos de acción ante incidentes correspondientes.
- Los vehículos de transporte del personal afectado a la construcción no circularán por las instalaciones del obrador, debiendo permanecer, durante su estadía en el predio, en la playa de estacionamiento del mismo.
- La contratista deberá controlar que el transporte de los materiales e insumos y, cuando corresponda, la movilización de maquinarias y equipos en la zona de acceso al predio del CAREM, se realicen por rutas y caminos previamente identificados, en horarios de menor afectación a la comunidad y respetando las normas de tránsito vigentes.

### ***Manipuleo y Acopio de Materiales***

- Los materiales, sustancias e insumos deben almacenarse exclusivamente en las instalaciones destinadas para tal fin; prohibiéndose la disposición de los mismos fuera de dichas instalaciones.
- El traslado de materiales e insumos a la zona de obras se realizará de acuerdo con las necesidades de la construcción civil o el montaje y disponiendo, en el sitio de obras, de las condiciones de seguridad y contención correspondientes (superficie impermeabilizada, batea de contención de derrames, otros).
- Las actividades de manipuleo deben ser realizadas empleando las medidas de seguridad correspondientes a la categoría de las sustancias involucradas (peligrosos, volátiles, otras), evitando de la dispersión de las mismas y sus efectos sobre la salud de las personas, sobre el aire, el suelo, el agua, la flora y la fauna del sitio.
- El ingreso, acopio y uso de sustancias peligrosas, incluyendo los combustibles y lubricantes, deben ser documentados.
- Para el almacenamiento de líquidos debe disponerse de un sistema de contención de derrames acorde al volumen almacenado y de materiales absorbentes adecuados para la sustancia involucrada, a fin de evitar su dispersión tanto en operaciones normales como ante la ocurrencia de incidentes.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

- Los combustibles y aceites deben ser almacenados en un sector del obrador dotado de las medidas de seguridad correspondientes y de acuerdo con la normativa vigente.
- En los sitios de almacenamiento se debe disponer de las hojas de seguridad correspondientes a las sustancias almacenadas.
- La disposición de áridos deberá realizarse de manera a minimizar la ocurrencia de procesos erosivos, y ser regados periódicamente para evitar la producción de polvo.
- El sitio de localización de los materiales que, por sus características, sean depositados en el exterior de las instalaciones, debe ser impermeabilizado, asegurando la canalización de los efluentes evitando encharcamientos.
- En caso de pérdidas o derrames se deben adoptar las medidas de corrección y remediación pertinentes, generando los registros correspondientes.

### ***Mantenimiento de Equipos y Maquinarias***

- El mantenimiento de los vehículos y camiones de la contratista debe ser realizado fuera predio del CAREM, incluyendo el lavado de las carrocerías, el cambio de aceite y la carga de combustible.
- El mantenimiento de las maquinarias y equipos que, por sus características o funciones deban permanecer en el predio durante la etapa de construcción, debe ser realizado en el sector del obrador destinado a tal fin.
- Se deben implementar medidas de contención y remediación de las pérdidas de combustible, aceites y fluidos contaminantes de máquinas, equipos y vehículos.
- Se debe disponer de materiales absorbentes adecuados para las máquinas y equipos utilizados.

### ***Gestión de Residuos y Efluentes***

- Se debe implementar un sistema de monitoreo de los efluentes generados, disponiendo de los registros correspondientes.
- Los efluentes provenientes del lavado de maquinarias y equipos que permanezcan en el predio y de las hormigoneras, deben ser tratados antes de su vuelco a la red de drenaje.
- Los efluentes (industriales y cloacales) del obrador deben cumplir con los parámetros de vuelco establecidos por la normativa vigente.
- Como alternativa, el efluente tratado proveniente del lavado de la hormigonera podrá ser utilizado en la preparación de hormigón o para el riego de los áridos dispuestos en el predio.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Los residuos generados serán dispuestos en recipientes correspondientes a las categorías que específicamente se establezcan, ubicados en los sitios de generación y alejados de los drenajes superficiales.
- Los residuos deben ser retirados diariamente del sector de generación y acopiados en el depósito transitorio correspondiente.
- Se debe establecer un procedimiento de gestión de los residuos generados para esta fase, los que deben ser gestionados cumpliendo con la normativa vigente y efectuando los registros correspondientes ; considerando en particular:
  - ✓ Los residuos asimilables a domiciliarios deben ser gestionados en el CEAMSE, y su transporte debe ser realizado por una empresa autorizada.
  - ✓ El transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos deben ser realizados por transportistas y operadores habilitados por la autoridad competente.
  - ✓ Los residuos considerados reciclables serán retirados del predio para su entrega a terceros autorizados.
  - ✓ La chatarra y sobrantes de obras no deben permanecer en el predio y serán retirados en forma periódica y gestionados de acuerdo con lo dispuesto por la autoridad de aplicación.
- Los residuos sólidos, cualquiera sea su categoría, y los efluentes que sean depositados o se derramen sobre el terreno por mala práctica o por ocurrencia de una contingencia, serán recogidos inmediatamente y dispuestos en el sitio correspondiente, y se procederá a limpiar y, si corresponde, a remediar el área afectada.

### ***Desmantelamiento del Obrador y Acondicionamiento del Predio***

- Al finalizar las actividades de obra, se debe proceder a desmantelar el obrador y las instalaciones auxiliares empleadas durante el periodo de construcción, procediendo a gestionar la totalidad de los residuos generados de acuerdo con la normativa vigente.
- Deberán extraerse aquellos elementos que no sean necesarios para la fase de operación, incluyendo ductos y sistemas auxiliares.
- Se debe realizar un muestreo del suelo antes de proceder a la nivelación del terreno y la corrección y relleno de los canales de drenaje; y en caso de detectar anomalías, en comparación con del estudio de Línea Ambiental de Base, las mismas serán remediadas antes del acondicionamiento final del predio.
- En la zona de obras el terreno será nivelado asegurando el drenaje del agua superficial.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Las áreas compactadas estarán sujetas a laboreo del suelo, con la finalidad de favorecer el desarrollo de la vegetación.
- La capa superficial de suelo extraída durante la etapa inicial de obras y acopiada en el sitio, será empleada en la remediación de las áreas sometidas a nivelación o a decapitación del suelo.
- Se procederá a parquizar el sitio.
- La implantación de especies forestales se realizará de acuerdo a las normas correspondientes a la *seguridad física* de las instalaciones, las que son establecidas por la ARN.
- Se debe realizar una auditoría ambiental al término del desarrollo de las actividades, con el fin de verificar que se haya cumplido con lo establecido en el presente Plan; la que habilitará a la recepción de la obra realizada por la contratista.

### ETAPA DE OPERACIÓN

La operación del CAREM 25 está regulada por las normas de la ARN y, también, por procedimientos del área de Seguridad Nuclear de la CNEA, dictados en consecuencia.

Las características y descripción general del reactor incluyendo los combustibles nucleares y su almacenamiento *in situ*, han sido consideradas en el EsIA realizado por la UTN-FRA, incluyendo las medidas de protección física que, como mínimo, deben implementarse.

En el marco del presente EsIA las medidas de prevención y mitigación que se establecen, están referidas a los aspectos convencionales de la operación del reactor.

Las medidas aplicables a la operación están vinculadas con el desempeño ambiental del reactor y el seguimiento de los impactos significativos en el transcurso del tiempo, entre las cuales se destacan, entre otras:

- Se dispondrá de instalaciones permanentes y aptas para el acopio de las sustancias, materiales e insumos necesarios para la operación del reactor y de las instalaciones complementarias.
- La entrada y la salida de las sustancias peligrosas, será registrada de forma documentada.
- Las instalaciones de acopio de combustibles para los generadores eléctricos y para otros usos, incluyendo las medidas de seguridad y de contención de derrame que correspondan; y las obras de ampliación y acceso del sistema de transporte eléctrico, incluyendo las estaciones transformadoras, serán sometidas al Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo con la normativa vigente que, en cada caso corresponda.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- El CAREM dispondrá de instalaciones permanentes para la disposición transitoria de las diferentes categorías de residuos, de acuerdo con la normativa vigente.
- La construcción de la toma de agua del Río Paraná de las Palmas se realizará atendiendo a las variaciones de caudal del mismo.
- Las instalaciones dispondrán de dos sistemas de vuelco al Río Paraná de las Palmas: el de la planta de efluentes cloacales y el correspondiente al desagüe pluvial y el del agua de refrigeración del reactor.
- Se deben controlar periódicamente:
  - ✓ Los procesos en los que se produzcan residuos peligrosos, como el de desmineralización de agua para refrigeración, el de análisis químicos a ser realizados en los laboratorios del CAREM.
  - ✓ El funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes cloacales.
  - ✓ Las emisiones gaseosas de los generadores eléctricos y de los equipos móviles que circulen en el predio.
  - ✓ Los efluentes volcados al Río Paraná de las Palmas, incluyendo parámetros analíticos convencionales y radiológicos y la temperatura de los vuelcos.
- Se debe realizar, en forma periódica el monitoreo de:
  - ✓ La capa superficial del suelo.
  - ✓ El agua subterránea.
  - ✓ La concentración de particulados en aire.

### 3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL<sup>3</sup>

Para lograr un mejor desempeño ambiental del CAREM-25, además de cumplir con las medidas establecidas en el EsIA del proyecto, se requiere el desarrollo y la implementación de un Plan de Gestión Ambiental (PGA), cuyas bases operativas mínimas se establecen en el presente documento.

#### 3.1 Gestión Ambiental de la CNEA

El PGA del CAREM-25 se inscribe en el marco de la Política Ambiental y Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la CNEA.

En el 2003 la CNEA hizo pública su Política Ambiental, donde se establecieron los siguientes compromisos:

---

<sup>3</sup> El presente Plan de Gestión Ambiental responde a las recomendaciones realizadas por la UTN-FRA, las que se encuentran en el anexo Recomendaciones de la UTN-FRA y Respuestas de la CNEA.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Mejorar la situación existente en los sitios de la CNEA, protegiendo a los trabajadores, al entorno cercano y al público en general.
- Capacitar e involucrar al personal respecto del cuidado responsable del ambiente.
- Implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental, integrando sus principios a las actividades de CNEA y a los procesos de planificación estratégica y de toma de decisiones.
- Fijar objetivos claros y metas factibles y establecer los correspondientes Indicadores de Gestión, que conduzcan a un mejoramiento continuo del desempeño ambiental en su área de Incumbencia, verificando su logro mediante Auditorías Ambientales.
- Elaborar programas y planes de prevención, manejo y control de incidentes, accidentes o emergencias ambientales y generar los registros correspondientes.
- En todo nuevo proyecto o actividad, evaluar los impactos ambientales, indicando y llevando a cabo las medidas adecuadas para maximizar los beneficios y evitar, corregir o minimizar los riesgos.
- Difundir los conocimientos y tecnologías surgidas del cumplimiento de las misiones y funciones de la CNEA que puedan tener aplicación para mejorar el desempeño ambiental de las empresas y la sociedad.
- Establecer y verificar criterios ambientales para los proveedores y contratistas, acordes con los lineamientos de esta política ambiental.
- Comunicar e informar periódicamente los logros ambientales alcanzados.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de esta política y revisarla cuando sea necesario.
- Difundir esta política a todo el personal y ponerla a disposición de la sociedad.

En el 2008, con la aprobación del Manual de SGA (MA-PR-01), se establecieron las responsabilidades primarias de las áreas de actuación de la CNEA y se establecieron los lineamientos necesarios para la implementación de un SGA que pueda ser de aplicación integrada y transversal entre los distintos sitios de la CNEA.

El objetivo del SGA es lograr la mejora continua del desempeño ambiental en todos los sitios de actuación Institucional, integrando la variable ambiental en la estructura y actividades de la institución.

### **3.2. Plan de Gestión Ambiental del CAREM-25**

A partir de las medidas de prevención y mitigación establecidas para las actividades de las etapas de construcción y operación del proyecto, se



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

desarrolla el PGA, con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos adversos y optimizar sus efectos positivos.

El PGA consiste en los siguientes Procedimientos Operativos (PO) y Planes:

- PO “Identificación y Evaluación de los Aspectos e Impactos Ambientales del CAREM-25”.
- Plan de Capacitación Ambiental del CAREM-25.
- Plan de Comunicación Interna del CAREM-25.
- PO “Gestión de Residuos CAREM-25”.
- PO “Control General de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales del Predio CAREM-25”.
- PO “Programa de Monitoreo de Material Particulado. Proyecto CAREM 25”.
- PO “Programa de Monitoreo de Suelo Superficial. Proyecto CAREM 25”.
- PO “Programa de monitoreo de aguas subterráneas. Proyecto CAREM-25”.
- PO “Identificación y Evaluación del Marco Normativo Aplicable al CAREM-25”.
- PO “Almacenamiento de Materiales Peligrosos en el CAREM-25”.
- PO “Requisitos Ambientales aplicables a las actividades a desarrollar en el Predio CAREM-25 en la Etapa de Construcción.”
- PO “Preparación y Respuesta ante Emergencia”.

### 3.2.1. Identificación y Evaluación del Marco Normativo

A fin de asegurar el cumplimiento del marco normativo ambiental aplicable, se ha establecido el Procedimiento Operativo “Identificación y Evaluación del Marco Normativo Aplicable al CAREM-25” (**Anexo V PGA y Anexo VI Presentación ante organismos oficiales**), para la identificación, registro, comunicación, evaluación del cumplimiento y actualización del marco normativo aplicable a los aspectos ambientales del CAREM-25.

El mismo comprende:

- Normativa Nacional.
- Normativa de la Provincia de Buenos Aires.
- Normativa del Municipio de Zárate.
- Normativa Interna de la CNEA, dictada en el marco del SGA.
- Normativa Interna del CAREM, dictada en el marco del SGA de la CNEA.

### 3.2.2. Plan de Formación y Capacitación

El Plan de capacitación (**Anexo V PGA**) tiene los siguientes objetivos:

- Establecer, entre los empleados, actitudes y aptitudes acordes con las necesidades de la gestión.



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

- Generar un lenguaje compartido, comprensible y adecuado.
- Aportar a un proceso de mejoramiento continuo de la gestión.

Tanto la formación como la capacitación ambiental se realizan mediante las modalidades de curso, seminario y taller, determinando el contenido por medio de la diferenciación de los niveles inicial, básico y específico.

Se realizará una evaluación anual de desempeño del plan de capacitación para determinar su evolución y establecer un proceso de mejora continua específico de la formación y capacitación del personal con miras al mejoramiento de la implementación del PGA

### 3.2.3. Plan de Comunicación

La CNEA tiene establecido, a través de un área específica, su programa de comunicación externa. El programa específico para la comunicación interna del CAREM 25 incluye los medios a ser empleados y el establecimiento de indicadores para evaluar anualmente su desarrollo (**Anexo V PGA**).

### 3.2.4. Programa de Monitoreo Ambiental

El reconocimiento inicial de la situación ambiental del sitio afectado a la construcción del CAREM-25, implicó la evaluación de los diferentes componentes ambientales y, en consecuencia, una línea de base ambiental a partir de la cual establecer un Programa de Monitoreo Permanente, estandarizando todas las actividades del mismo y posibilitar, de corresponder, la puesta en marcha de acciones preventivas y/o correctivas,

Con esa finalidad, se seleccionaron los componentes del sistema natural a estudiar y se elaboraron los Procedimientos de Monitoreo correspondientes. Los Programas de Monitoreo implementados son los siguientes:

- Programa de Monitoreo de material particulado (**Anexo V PGA**).
- Programa de Monitoreo de suelo superficial (**Anexo V PGA**).
- Programa de Monitoreo de aguas subterráneas (**Anexo V PGA**).
- Programa de monitoreo radiológico realizado de acuerdo con la normativa de la ARN (PTR-CAREM25SH-1-8800 Rev.: 0).

Además, se ha establecido y se ejecuta el siguiente programa:

- Programa de Control General de la Planta de Efluentes Cloacales (**Anexo V PGA**).

### 3.2.5. Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencia

Las acciones ante emergencias son consideradas desde la etapa de identificación y evaluación de las eventuales situaciones de emergencias, y desde la preparación de la respuesta ante su ocurrencia, incluyendo la



# GESTIÓN AMBIENTAL

## PROYECTO CAREM-25

---

infraestructura, el equipamiento, la distribución de las responsabilidades y la capacitación del personal (**Anexo V PGA**).

### **3.2.5. Plan de Gestión de Residuos**

La gestión de los residuos generados en el CAREM incluye, para las diferentes categorías de los mismos, y en razón del marco normativo vigente, la totalidad de las acciones y procesos involucrados desde la generación hasta su disposición final.

### **3.2.6. Almacenamiento de materiales peligrosos**

Durante las diferentes etapas del proyecto CAREM-25 se utilizarán sustancias peligrosas. Por consiguiente, el PO considera los diferentes aspectos de la gestión de las mismas, con base en el conocimiento de sus características, asegurando las condiciones adecuadas de almacenamiento incluyendo la separación de las no compatibles, y estableciendo las condiciones de contención, prevención de riesgo y capacitación del personal (**Anexo V PGA**)

### **3.2.7. Requisitos ambientales aplicables a las actividades Etapa Construcción**

El presente PO establece los requisitos ambientales mínimos que deben aplicarse para el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción ya sean realizadas por personal de la CNEA o terceros.

### **3.2.8. Control y Seguimiento**

El control y seguimiento de las medidas de mitigación establecidas en el presente documento deberá realizarse de acuerdo con las condiciones de prioridad, frecuencia, indicadores y responsabilidades que se determinan en la Tabla N° 5.



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

Tabla 5. Control de las Medidas de Mitigación

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
<b>Aspectos Preliminares</b>	- Verificar que los responsables de la construcción conozcan la situación ambiental inicial del predio.	Alta	Previo inicio de las obras	Copia de Informes Técnicos Ambientales	
	- Controlar que los responsables de la construcción dispongan del Plan de Gestión Ambiental (PGA).	Alta	Previo inicio de las obras	Copia del PGA	
	- Verificar que los responsables de la construcción dispongan de los permisos y habilitaciones que correspondan.	Alta	Previo inicio de las obras	Copia de los permisos y habilitaciones	
	- Controlar que se evalúe la infraestructura y servicios preexistentes para la instalación del obrador y desarrollo de actividades.	Media	Previo inicio de las obras	Lay out y plano de obra y obrador	
	- Establecer medidas de mitigación que surjan durante la construcción y que no fueron	Media	Continua	Informes de inspección y auditorías	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	contempladas en el Plan.				
	- Verificar que el personal afectado a la construcción sea capacitado en la gestión ambiental.	Alta	Continua	Registro de capacitación.	
	- Controlar que se realice monitoreo del material particulado.	Alta	Continua	Informes Técnico de resultados	
	- Controlar que no se realice quema de residuos vegetales.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
ETAPA CONSTRUCCIÓN					
<b>Adecuación y Extensión de Calles y Red de Drenaje</b>	- Controlar que se cumpla con el plan de construcción establecido.	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que la eliminación de la cobertura vegetal sea acorde con lo previsto para esa actividad.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que se respete la pendiente del predio, asegurando el mantenimiento del sistema de drenaje.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	- Controlar que la tierra sobrante y los escombros sean gestionados adecuadamente.	Media	Al término de la actividad	Registros de disposición final	
	- Controlar que se apliquen las medidas de contención adecuadas para el uso de calles de tierra.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Controlar que las calles de tierra habilitadas para la etapa de construcción sean remediadas.	Alta	Al término de la actividad	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que las calles y accesos internos se encuentren señalizados.	Media	Continua	Señalización <i>in situ</i>	
<b>Montaje del Obrador e Instalaciones de Servicio</b>	- Controlar que el espacio utilizado sea el previsto, respetando las estructuras existentes y evitando extender la afectación de los sistemas naturales.	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Controlar la remoción innecesaria de la vegetación.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar la extensión de la	Media	Al inicio de	Verificación <i>in</i>	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	red de drenaje existente hacia las nuevas instalaciones.		actividad	<i>situ</i>	
	- Controlar que se disponga de instalaciones adecuadas para el almacenamiento y disposición transitoria de insumos, sustancias, materiales.	Alta	Al inicio de actividad Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Controlar que se apliquen las medidas de contención adecuadas para el acopio y almacenamiento transitorio de insumos, materiales y sustancias.	Alta	Inicio de actividad Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que los recipientes de residuos se encuentren dispuestos en áreas alejadas de la red de drenaje.	Media	Inicio de actividad Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se cuente con un área adecuada para la disposición de rezagos y chatarras.	Media	Inicio de actividad	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se cuente con	Alta	Inicio de	Descripción	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	las instalaciones correspondientes para el tratamiento de efluentes.		actividad	técnica de la instalación y verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se cuente con instalación para el mantenimiento de máquinas y equipos.	Media	Inicio de actividad Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se mantenga el orden y limpieza en el área del obrador.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que el obrador disponga de un sistema de control de incendios.	Alta	Inicio de actividad Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que el área del obrador disponga de la señalización correspondiente.	Media	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
<b>Movimiento, Remoción y Nivelación de Suelos</b>	- Controlar que las actividades se realicen estrictamente en el área programada.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se tomen las medidas de seguridad correspondientes en el	Media	Inicio de actividad	Informes de inspecciones y auditorías	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	caso que encuentren ductos en el área de trabajo.		Continua		
	- Controlar que se cumpla con la gestión correspondiente de la tierra removida.	Media	Al término de la actividad	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar la presencia o no de restos arqueológicos en el área de trabajo.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
<b>Obra Civil</b>	- Controlar que se cumpla el plan de obra.	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que el área de obra se encuentre con la identificación y señalización correspondiente.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que el agua de escorrentía no se acumule en el área de obra.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que el personal disponga de los elementos de protección correspondientes.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
<b>Montaje de Equipos, Sistemas y Componentes</b>	- Controlar que se cumpla con las medidas de seguridad establecidas para el montaje y empleo de grúas.	Media	Durante la actividad	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que se adopten medidas de prevención y contención para el comisionamiento de los sistemas.	Alta	Durante la actividad	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que las tareas que impliquen generación de gases y manipuleo de sustancias volátiles se realicen en condiciones de seguridad y con la ventilación adecuada y provista de las medidas de seguridad correspondientes, evitando derrames, dispersión de la sustancia y generación de residuos.	Alta	Durante la actividad	Presencia de instalación adecuada	
<b>Movilización de Maquinarias y Equipos</b>	- Controlar que el movimiento de máquinas y equipos se realice sobre calles y accesos	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	habilitados.				
	- Controlar que se respete la señalización existente.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que el transporte, sea de cualquier tipo, se realice por rutas y calles previamente determinadas, en horario de menor afectación a la comunidad.	Alta	Continua	Verificación PGA	
	- Controlar que los vehículos respeten las normas de tránsito vigentes.	Media	Durante la actividad	Normas de circulación, cartelería y registros de incidentes.	
	- Verificar que los vehículos cuenten con las habilitaciones correspondientes a las actividades que realizan y si están en perfectas condiciones.	Alta	Continua	Registro de habilitación y revisión técnica	
<b>Manipuleo y Acopio de Materiales</b>	- Controlar que las instalaciones y área destinadas para el acopio en general disponga de las medidas de contención	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	correspondientes.				
	- Controlar que el material, sustancias e insumos sea acopiado en las instalaciones correspondientes.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que el traslado de materiales, sustancias e insumos se realice con las medidas de contención adecuadas.	Media	Durante el traslado	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que se disponga de los elementos de prevención y contención correspondientes para el manipuleo de sustancias.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se disponga de la información del material, insumo y sustancias presentes en el predio.	Media	Al inicio de la actividad Continua	Verificación de registros	
	- Controlar que se disponga de instalaciones con sistema de derrame adecuado para el volumen almacenado de líquidos.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i> Especificaciones técnicas de	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
				instalación	
	- Controlar que el acopio de combustible y aceites cumpla con la normativa vigente.	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que se disponga de las hojas de seguridad correspondientes a los materiales, insumos y sustancias acopiados.	Media	Al inicio de la actividad	Registros	
	- Controlar que el acopio de áridos y suelo se realice de forma que evite su dispersión.	Media	Durante la actividad	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que se realicen las medidas de corrección y remediación correspondientes en el caso de pérdidas y derrames.	Alta	Durante y al término de la actividad	Informes de inspecciones y auditorías	
<b>Mantenimiento de Equipos y Maquinarias</b>	- Controlar que el mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinas se realice fuera del predio CAREM.	Alta	Continuo	Verificación <i>in situ</i>	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	- Controlar que el mantenimiento de la maquinaria que no pueda ser retirada del predio se realice sobre el área asignada en el obrador.	Media	Semanal	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que se realicen las medidas de mitigación y/o remediación correspondientes para los casos de pérdidas o derrames de derivados de hidrocarburo.	Alta	Durante y al término de la actividad	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Verificar que se disponga de los materiales absorbentes adecuados para la contención de máquinas y equipos.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
<b>Gestión de Residuos y Efluentes</b>	- Controlar que se realice el tratamiento de los efluentes derivados del lavado de maquinaria y hormigonera previo vuelco a la red de drenaje.	Alta	Continua	Resultado análisis químicos/físicos	
	- Controlar que se cumpla con los parámetros de	Alta	Continua	Resultado análisis	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	vuelco para efluentes.			químicos/físicos	
	- Verificar que se dispongan los residuos en los recipientes adecuados según la característica de los mismos.	Alta	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Controlar que se cumpla con la gestión establecida para los residuos generados, de acuerdo con la normativa vigente.	Alta	Continua	Procedimiento de gestión de residuos	
	- Controlar que se adopten medidas de mitigación y/o remediación en caso de incidentes.	Alta	Continua Al término de la fase construcción	Informes de inspecciones y auditorías	
<b>Desmantelamiento del Obrador y Acondicionamiento del Predio</b>	- Verificar que se realice el desmantelamiento del obrador y de las instalaciones auxiliares.	Alta	Al término de las actividades	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se deshabiliten los elementos que no sean necesarios para la etapa de operación.	Media	Al término de las actividades	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se realice muestreo del suelo en el	Alta	Al término de las actividades	Resultado análisis	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>área afectada por las instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar que se realice la remediación de las áreas impactadas.</li> <li>- Verificar que se nivele el terreno asegurando el drenaje superficial del predio.</li> <li>- Verificar que se recomponga la cobertura vegetal de las áreas impactadas.</li> <li>- Verificar que se realice actividades de parqueización del sitio.</li> <li>- Verificar que se cumpla con el PGA para la aceptación de la obra.</li> </ul>			químicos/físicos	
		Alta	Al término de las actividades	Informes Técnico de resultados	
		Alta	Al término de las actividades	Verificación <i>in situ</i>	
		Media	Al término de las actividades	Verificación <i>in situ</i>	
		Media	Al término de las actividades	Verificación <i>in situ</i>	
		Alta	Al término de las actividades	Auditoría Ambiental de finalización de obra	
<b>FASE OPERACIÓN</b>					
<b>Operación del reactor CAREM-25</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar que se dispongan de instalaciones adecuadas para el acopio de los insumos necesarios</li> </ul>	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	para la operación.				
	- Verificar que se registre la entrada y salida de material peligroso.	Media	Continua	Registros Balance de masa	
	- Controlar que se disponga de instalaciones permanentes y adecuadas para la gestión de los diferentes tipos de residuo.	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	
	- Controlar que la toma de agua se realice de forma que se considere el caudal del río Paraná de las Palmas.	Media	Continua	Informes Técnico de resultados	
	- Verificar que se disponga de 2 canales de desagüe de efluentes – cloacal e industrial.	Media	Continua	Verificación <i>in situ</i>	
	- Verificar que se controle de forma periódica los procesos y actividades que produzcan impactos reales y potenciales significativos.	Alta	Continua	Informes Técnico de resultados	
	- Verificar la implementación del programa de monitoreo	Alta	Continua	Informes Técnico de	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

ACTIVIDAD	MEDIDA DE CONTROL	PRIORIDAD	FRECUENCIA	INDICADOR	RESPONSABLE
	ambiental.			resultados	
	- Verificar que se registren los incidentes ocurridos con las medidas correctivas realizadas.	Alta	Continua	Registros	
	- Controlar el seguimiento del cumplimiento del PGA:	Alta	Continua	Informes de inspecciones y auditorías	



## GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25

---

### 3.2.8. Auditorías Ambientales Internas

La implementación del presente PGA será evaluada anualmente a través de las auditorías ambientales internas de la CNEA, realizadas por la Gerencia Actividades Ambientales, cuyo los objetivos son:

- Identificar las oportunidades de mejora.
- Verificar los avances en la implementación del SGA de la CNEA en los sitios.
- Realizar un seguimiento del desempeño ambiental Institucional.

Una vez identificadas las oportunidades de mejora se debe realizar la revisión del PGA, ejecutando las acciones correctivas y adecuaciones correspondientes, a fin de lograr la mejora continua del desempeño ambiental del CAREM-25.

## 4. ANEXOS

 	GERENCIA ACTIVIDADES AMBIENTALES - CNEA	PLN-CAREM25SH-1
		GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTO CAREM-25
<b>HOJA DE REVISIÓN</b>		Página 1 de 1
<b>Título:</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL CAREM 25</b>	

Revisión	Descripción de Revisión	Escriba nombre fecha y firma del responsable			
		Gestionó	Revisó	Int. Calidad	Aprobó
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nota:</b> El Plan de Gestión Ambiental del CAREM se complementa con 4 apéndices (Apéndices A, B, C, y D). Los mismos deberán requerirse a la División de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene del CAREM25. INTERNOS 3173 / 3205. Responsable Ing. Liliana GARRIGÓ.</li> </ul>				

**Para Proveedores:** Los nombres de los responsables asignados deben responder al Plan de Calidad entregado.

Revisión	Descripción de Revisión
Nro./ Letra	Descripción de las modificaciones realizadas
Fecha	

**Docs. Internos:** Los nombres de los responsables asignados deben verificarse en el Reporte de Revisión.

Sólo es válido el documento en los sistemas de información CAREM o identificado como COPIA CONTROLADA. Los campos "Estado del Documento" y "Fin Previsto" verificados por sistema, deben ser identificados en las copias controladas.

INFORMACIÓN RESTRINGIDA - Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No está permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA.