

<p><b>PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y CLAUSURA DE LA C.N. JOSÉ CABRERA</b></p> <p><b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LOS SERVICIOS DE TOMA DE MUESTRAS, MEDIDAS IN SITU Y ANÁLISIS DE LABORATORIO DE TERRENOS, AGUAS Y SOLERAS DE LOS EDIFICIOS DE LA CN JOSÉ CABRERA.</b></p> <p><b>Nº EXPEDIENTE: 060-CO-TA-2019-0001</b></p>	<p>Clave: 060-ES-TA-0139</p> <p>Páginas: 36</p>
---	---

## INDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
2.1.	DESGLOSE DE TAREAS.....	6
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
3.1.	IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE SONDEOS Y TESTIGOS.....	6
3.2.	SEÑALIZACIÓN FÍSICA DE LOS PUNTOS DE MEDIDA/MUESTREO.....	7
3.3.	INSTALACIÓN Y RETIRADA DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA.....	7
3.4.	EJECUCIÓN DE SONDEOS Y TESTIGOS DE HORMIGÓN.....	7
3.5.	MEDIDAS IN SITU.....	11
3.6.	TOMA DE MUESTRAS DE LOS SONDEOS Y TESTIGOS.....	12
3.7.	RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS EXCAVADAS.....	12
3.8.	MANEJO Y CUSTODIA DE MUESTRAS.....	13
3.9.	TRANSPORTE DE MUESTRAS.....	14
3.10.	MEDIDAS Y ANÁLISIS EN LABORATORIO.....	14
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	18
4.1.	PROCEDIMIENTOS.....	18
4.2.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	18
4.3.	INFORME DE RESULTADOS.....	19
5.	CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES.....	21

PREPARADO: Cristina Correa Sanz	REVISADO: M <sup>a</sup> Nieves Martín Palomo	GESTIÓN DE CALIDAD: Julián Herrero García	VºBº DIRECTOR RESPONSABLE: Juan Luis Santiago Albarrán
------------------------------------	--	--	---

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 2
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

<b>6.</b>	<b>REQUISITOS.....</b>	<b>22</b>
6.1.	GENERALES .....	22
6.2.	GARANTIA DE CALIDAD .....	23
6.3.	PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	24
6.4.	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	24
6.5.	SEGURIDAD FÍSICA.....	25
6.6.	PLAN DE EMERGENCIA.....	25
6.7.	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.....	25
7.	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	27
8.	OTRAS CONDICIONES.....	28
8.1.	PREVALENCIA DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA.....	28
8.2.	PROGRAMA Y PLAZOS.....	28
9.	REFERENCIAS.....	28
	ANEXO A. CONTROL TÉCNICO DE LA PERFORACIÓN .....	30
	ANEXO B. FIGURAS .....	34

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 3
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## **1. OBJETO.**

La Central Nuclear de José Cabrera (CNJC) se encuentra localizada en el término municipal de Almonacid de Zorita (Guadalajara), en terrenos situados en la margen izquierda del río Tajo, en una amplia zona de terraza aluvial emplazada entre las presas de Bolarque y Zorita.

La caracterización radiológica de una central que como ésta se encuentra en fase de desmantelamiento, constituye la base de la planificación y del control de sus actividades. El proceso de caracterización comprende, entre otras actividades, la toma de muestras de diferentes medios (terreno, agua, estructuras etc.) y su análisis radiológico para conocer el grado de afectación.

El proceso de caracterización radiológica es continuo e iterativo, y puede requerir caracterizaciones sucesivas a medida que se analizan los resultados radiológicos, o se identifican necesidades adicionales para definir con el detalle requerido las diferentes tareas del desmantelamiento.

El objeto de la caracterización radiológica de los terrenos y estructuras de los edificios en el momento actual es delimitar más detalladamente las zonas susceptibles de requerir acciones de restauración o verificar la ausencia de actividad residual en profundidad.

El objeto de este pliego es definir el alcance de los trabajos, y establecer las condiciones y requisitos técnicos para la toma de muestras, medidas in situ y análisis de laboratorio de los terrenos, aguas y cimentaciones/losas/paramentos de los edificios de la Central Nuclear José Cabrera.

Por su objeto, este contrato está sujeto a Garantía de Calidad de Nivel II.

## **2. ALCANCE.**

Para establecer el alcance de los trabajos a realizar se ha partido de los resultados radiológicos obtenidos en terrenos y cimentaciones en campañas anteriores de

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 4
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

caracterización, de resultados de medidas realizadas durante las actividades de descontaminación de soleras de edificios, así como de la historia operativa.

Los análisis a llevar a cabo en ejecución del contrato son de dos tipos:

- Análisis radiológicos de los terrenos y agua extraídos por perforación en profundidad (sondeos) con recuperación del testigo.
- Análisis radiológicos de testigos de hormigón extraídos de las cimentaciones, paramentos y losas de los edificios.

E incluyen las siguientes actividades:

- Realización y descripción de los sondeos/testigos.
- Medidas in situ y testificación radiológica, toma de muestras, preparación y transporte de las muestras.
- Análisis de las muestras en el laboratorio.
- Informes de resultados.

En cada punto de medida/muestreo de caracterización radiológica se realizarán las actividades de toma de muestras, medidas in situ, y de laboratorio que se indican en el apartado 3.

En todos los sondeos y testigos de hormigón se extraerán muestras sobre las que se realizarán los análisis radiológicos consistentes en las medidas de actividad másica/volumétrica  $\alpha$  y  $\beta/\gamma$  y espectrometría  $\gamma$ . En el caso de las muestras de suelo se determinará adicionalmente la actividad de Sr-90 en todas las muestras y en las de aguas subterráneas el índice de actividad alfa total, beta total/resto y H-3. ENRESA analizará los resultados y seleccionará las muestras sobre las que el adjudicatario deberá determinar, además, los emisores  $\alpha$  y  $\beta$  puros.

En el caso de los sondeos en terrenos, se realizarán medidas radiológicas en el interior de los mismos (testificación radiológica) mediante la introducción de sonda con detector de espectrometría gamma, para determinar la toma de muestra del testigo extraído de la perforación y realizar el perfil radiológico del terreno.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 5
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

Las actividades de caracterización radiológica se adaptarán al estado físico del emplazamiento y al propio avance de las actividades de desmantelamiento.

En una primera campaña se realizarán 10 sondeos y 18 testigos de hormigón en las siguientes zonas de la instalación:

- Explanada sur del Edificio del Reactor (Código de Zona EX-)
- Explanada Casetas de Recarga (Código de Zona EC-)
- Jardines Edificios principales (Código de Zona JA-)
- Almacén 3 (Código de Zona RC-)
- Cimentaciones de los siguientes edificios radiológicos:
  - o Edificio Auxiliar (Código de Zona AU-)
  - o Edificio de Oficinas (Código de Zona OF-)
  - o Almacén 1 de Residuos Radiactivos (Código de Zona RI-)

En la figura 1 del Anexo B se muestra una disposición general de los edificios y áreas exteriores del emplazamiento, donde se puede observar la localización aproximada de los sondeos previstos a realizar inicialmente.

En la figura 2 se muestra la localización de los testigos previstos a realizar en las cimentaciones/paramentos/soleras de los edificios inicialmente.

La localización del resto de sondeos y testigos previstos en el presente pliego técnico (20 sondeos y 30 testigos de hormigón) será proporcionada al contratista con antelación, así mismo se le informará con tiempo suficiente del calendario de realización de los trabajos ya que Enresa debe hacerlos compatibles con los de desmantelamiento y restauración que se están llevando a cabo en el emplazamiento.

Antes de iniciarse los trabajos en campo, el responsable del contrato proporcionará al contratista diferentes croquis con la ubicación exacta de los puntos de medida/muestreo; así como la codificación de dichos puntos.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 6
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## 2.1. DESGLOSE DE TAREAS.

El detalle de las tareas a llevar a cabo es el siguiente:

- Identificación de la ubicación de sondeos y testigos.
- Señalización física de los puntos de medida/muestreo.
- Instalación y retirada de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades.
- Ejecución de sondeos y testigos de hormigón.
- Realización de medidas “in situ” y testificación radiológica de los sondeos.
- Toma de muestras de agua, tierra y hormigón de los sondeos y testigos.
- Restauración de las zonas excavadas.
- Custodia y manejo de muestras.
- Transporte de muestras al laboratorio.
- Medidas y análisis en laboratorio.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE SONDEOS Y TESTIGOS.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista y el responsable del contrato efectuarán una visita de reconocimiento al emplazamiento, con el objetivo de fijar y señalar en campo la ubicación precisa de los sondeos y de los testigos de hormigón.

Para el caso de las soleras de hormigón podría ser necesario obtener información sobre las armaduras presentes, con el fin de localizar los puntos de muestreo óptimos. El almacén 3 dispone de una solera de hormigón de unos pocos cm de espesor, y tras atravesarla se perforará directamente sobre el suelo, por lo que a todos los efectos se considera como un sondeo.

Todas las zonas exteriores que van a ser caracterizadas disponen de un fácil acceso por medio de viales que discurren por el interior de la instalación.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 7
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

### **3.2. SEÑALIZACIÓN FÍSICA DE LOS PUNTOS DE MEDIDA/MUESTREO.**

El contratista deberá marcar los puntos donde se realicen las medidas y/o muestreos de forma clara en las que se identificará el código del punto de muestreo con pintura indeleble. Además, tomará una fotografía digital del entorno de cada punto, codificándola de acuerdo con el código suministrado por el responsable del contrato, y tomando puntos de referencia visual para su posterior identificación.

El contratista proporcionará las coordenadas UTM de cada punto de medida/muestreo.

### **3.3. INSTALACIÓN Y RETIRADA DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA.**

En esta actividad se incluyen todos los trabajos que hay que llevar a cabo para acondicionar debidamente las zonas donde se vayan a tomar las muestras: acopio de instrumentos y material; instalación de infraestructura para recogida de muestras (plastificado, recogida de efluentes, zona de confinamiento de la contaminación, etc.); así como retirada y descontaminación de las herramientas utilizadas.

### **3.4. EJECUCIÓN DE SONDEOS Y TESTIGOS DE HORMIGÓN.**

#### **3.4.1. Sondeos.**

Las labores en campo deberán ser controladas en todo momento por un técnico del contratista con experiencia en este tipo de trabajos. El control técnico de los sondeos se plasmará en forma de registro continuo en el que quedarán reflejados todos los parámetros que indican las condiciones en las que se desarrollan las perforaciones. Se deberá efectuar una descripción completa de los materiales atravesados (incluyendo los materiales de relleno de origen antrópico). Asimismo, se realizarán fotografías digitales de cada caja de testigos con una resolución mínima que permita apreciar el número del sondeo, el número de la caja, los metros de testigo a que corresponde y si fuera de interés, fotografías de detalle de aquellos aspectos que se resalten en la testificación de los materiales (ver Anexo A.1).

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 8
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

Se estima que el 20% de la perforación se realiza en suelos y el 80 % se efectuará en gravas.

Los sondeos se realizarán siguiendo la buena práctica, en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los materiales encontrados y máxima recuperación de muestras representativas.

En la tabla adjunta se resumen los trabajos planteados en campo:

**Tabla 1. Sondeos**

Código Zona	Nombre zona	Sondeos (*)	
EX-	Explanada Sur del Edificio de Contención	5	
JA-	Jardines Edificios principales	3	
EC-	Explanada Casetas de Recarga	1	
RC-	Almacén 3	1	
<b>Total:</b>		<b>10 (**)</b>	<b>20 (***)</b>

(\*) Se realizarán 10 sondeos largos (hasta 14 m de profundidad) y 20 sondeos (hasta 7 m de profundidad).

(\*\*) 1ª Campaña.

(\*\*\*) Las ubicaciones serán indicadas por Enresa.

La posición exacta de los sondeos se precisará antes de su ejecución, dado que es necesario realizar previamente el análisis de interferencias con posibles servicios afectados.

Las perforaciones se realizarán en seco, con extracción del testigo continuo teniendo en cuenta que la muestra no sea alterada por la ejecución del sondeo o bien que esta alteración sea mínima.

La perforación con testigo continuo a rotación de los tramos de suelos formados por materiales granulares gruesos (gravas y bolos o mezclas de los mismos con matriz arenosa) resulta complicada. Los sondeos de este tipo en gravas son lentos y se gasta gran cantidad de coronas y zapatas del revestimiento.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 9
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

El contratista podrá utilizar un método alternativo siempre que cumpla los requisitos anteriores y sea previamente autorizado por el responsable del contrato. En todo caso el método propuesto deberá evitar el empleo de agua para minimizar el lavado de la grava y asegurar, mediante maniobras cortas y entubación, que la muestra mantenga la mayor integridad y representatividad respecto a la profundidad de su obtención en el sondeo.

El diámetro del pozo será constante y deberá asegurar un diámetro interior practicable igual o superior a los 101 mm después de la entubación con PVC 4" y del relleno con grava o bentonita entre la pared del sondeo y la entubación.

La extracción de los testigos se realizará siempre que el responsable de perforación estime que se ha alcanzado la profundidad deseada, procediendo a su identificación para valorar la continuación de la perforación. Se estima que la profundidad de los sondeos será entre 7 y 8 m, excepto los sondeos localizados alrededor de contención que será necesario alcanzar los 14 m de profundidad.

La tubería de PVC deberá sobresalir de 20 a 30 cm. del suelo y la boca deberá estar protegida por un tapón con sistema de cierre.

En la base se aplicará una lechada de cemento superficial para evitar la entrada de agua de escorrentía en el sondeo.

De los 30 sondeos a realizar, 4 se realizarán con un diámetro exterior de 128 mm o superior, para poder instalar piezómetros en su interior y de un diámetro mínimo de 110 mm. Estos sondeos deberán quedar equipados como piezómetros. La entubación de los piezómetros será de PVC de 4" de tipo SBF, y relleno anular con grava lavada o bentonita para sellado, según los tramos. Se pondrá un tapón de fondo soldado al extremo final del piezómetro, para evitar la entrada de agua y finos por esta parte. Para lograr el buen funcionamiento de los piezómetros al finalizar su ejecución se procederá a su limpieza y se efectuará una lectura de la profundidad a la que se encuentra el nivel freático y profundidad efectiva del sondeo, referidas ambas medidas al final de la boca del piezómetro.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 10
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### 3.4.2. Testigos de hormigón.

En las cimentaciones y paramentos de los edificios se realizará la extracción de testigos de hormigón, de profundidades aproximadas comprendidas entre uno y dos metros, y con un diámetro de perforación entre 30 y 40 mm. Las perforaciones se realizarán, preferentemente en seco siempre que las características de las cimentaciones/paramentos lo permitan. El licitador podrá ofertar la técnica más idónea para extraer muestras consecutivas basándose en su experiencia, y en las características de las cimentaciones de los edificios de C.N. José Cabrera.

Las labores en campo deberán ser controladas en todo momento por un técnico con experiencia en este tipo de trabajos.

El control técnico de la extracción de los testigos se plasmará en forma de registro continuo en el que quedarán reflejados todos los parámetros que indican las condiciones en las que se desarrollan las extracciones (Ver Anexo A.2).

En la tabla adjunta se resumen los trabajos a realizar en campo:

**Tabla 2. Testigos de hormigón**

Código Zona	Nombre zona	Tipo Testigo	Nº Testigos (*)	Profundidad Estimada (m)	Nº Testigos (**)
AU-	Cimentaciones Edificio Auxiliar	Vertical	2	1,7	
		Horizontal	3	0,5	
OF-	Cimentaciones Edificio de Oficinas	Vertical	2	0,15	
RI-	Cimentaciones Almacén 1	Vertical	5	1,7	
		Horizontal	5	0,5	
EX-	Explanada Sur del Edificio de Contención	Horizontal	1	1	
I		<b>Vertical</b>	<b>9</b>		
		<b>Horizontal</b>	<b>9</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>18</b>		<b>30</b>

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 11
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

(\*) 1ª Campaña.

(\*\*) Las ubicaciones serán indicadas por Enresa.

La posición exacta de los testigos se precisará antes de su ejecución.

### 3.5. MEDIDAS IN SITU.

#### Aguas subterráneas.

- Temperatura
- pH
- Conductividad
- Oxígeno disuelto

Las determinaciones se efectuarán con sonda multiparamétrica debidamente calibrada.

#### Sondeos.

- *Nivel piezométrico y Cota fondo.*

En cada sondeo se realizarán medidas de niveles piezométricos y de cota fondo, que se efectuará mediante Hidronivel.

- *Testificación radiológica.*

Se efectuará la testificación radiológica de los sondeos como apoyo a la toma de muestras de tierras para su análisis posterior en laboratorio. La técnica de testificación radiológica incorporará un detector de INa o BrL calibrado para concentraciones de Cs-137, Co-60 y actividad gamma total, con toma de datos de datos cada 25 cm de profundidad. El sistema debe permitir la medida de los isótopos radiactivos con agua en el interior del sondeo y proporcionar el perfil radiológico del terreno.

#### Testigos de hormigón.

Se realizarán medidas de contaminación superficial alfa y beta-gamma in situ a lo largo de los testigos extraídos de hormigón, como apoyo a la toma de muestras de hormigón.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 12
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### **3.6. TOMA DE MUESTRAS DE LOS SONDEOS Y TESTIGOS.**

La responsabilidad y el coste de la toma de muestras en las condiciones requeridas de conservación e identificación serán por cuenta de la empresa adjudicataria.

#### **3.6.1. Muestras de suelos y aguas en sondeos.**

##### **Muestras de suelo.**

En cada sondeo se tomará una muestra de suelo superficial y dos del resto del testigo, en tramos seleccionados por ENRESA en función de la testificación radiológica realizada. La muestra de suelo superficial corresponderá a los 15 primeros centímetros del terreno.

Cada muestra se deberá homogeneizar para hacer los análisis radiológicos representativos de dicha muestra. A la hora de hacer la homogeneización de la muestra, el material que haya permanecido en contacto con el muestreador deberá eliminarse con el fin de evitar la posible contaminación producida por el arrastre de materiales desde niveles superiores.

##### **Muestras de aguas subterráneas.**

Se tomarán 10 muestras de agua en los sondeos que se especifiquen, para la realización de los ensayos previstos que se detallan en el apartado 3.10 de este pliego.

#### **3.6.2. Muestras de testigos de hormigón.**

En cada testigo se tomará una muestra de su capa más superficial y 4 de los tramos seleccionados por el responsable del contrato, con el objetivo de identificar el perfil de contaminación en profundidad en cada una de las zonas caracterizadas. Se consideran 5 muestras por testigo.

### **3.7. RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS EXCAVADAS.**

Finalizados los trabajos el contratista llevará a cabo la restauración de los suelos alterados durante la realización de los sondeos y testigos de hormigón.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 13
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Tal y como se ha indicado anteriormente, los sondeos quedarán entubados, su boca protegida por un tapón con sistema de cierre y en su base se aplicará una lechada de cemento superficial para evitar la entrada de agua de escorrentía en el sondeo.

En el caso de las zonas alteradas en la ejecución de los testigos de hormigón se aplicará una lechada de cemento o del material acordado con el Jefe del Servicio de Ejecución.

### **3.8. MANEJO Y CUSTODIA DE MUESTRAS.**

Será responsabilidad del contratista garantizar el adecuado manejo y la custodia de las muestras, lo que incluye el control y la vigilancia del muestreo, los métodos de toma de la muestra, su preservación, codificación, transporte y su correspondiente análisis, hasta su eliminación. Todos estos procesos estarán debidamente documentados con procedimientos desarrollados por el contratista.

La documentación recogerá, al menos, los siguientes datos:

- Localización del punto de muestreo.
- Profundidad de la muestra.
- Identificación de la muestra.
- Responsables de la custodia.
- Contenido de ficha descriptiva.
- Registro de salida del emplazamiento.
- Acondicionamiento para transporte al laboratorio.

Para identificar convenientemente los recipientes que contengan las muestras, con el fin de evitar errores derivados de una incorrecta identificación, el rotulado será claro y duradero de manera que no pueda sufrir modificaciones desde el momento de la toma de la muestra en campo y su recepción y análisis en laboratorio.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 14
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Se proporcionará al contratista un lugar, dentro de la instalación, para poder identificar, preparar y custodiar de forma segura las muestras antes de su envío al laboratorio de análisis.

El contratista conservará adecuadamente, suficiente cantidad de las muestras tomadas que posibilite la realización de los ensayos posteriores.

El tiempo de conservación de las muestras será como mínimo de un año.

### **3.9. TRANSPORTE DE MUESTRAS.**

Los transportes de muestras en y desde el emplazamiento es un proceso regulado y se realizarán de acuerdo con los requerimientos de las Secciones de Protección Radiológica y de Prevención de Riesgos Laborales de la instalación.

La responsabilidad y el coste del transporte de muestras en las condiciones requeridas de conservación serán por cuenta del contratista.

Durante el transporte se deberá asegurar el correcto mantenimiento de las condiciones de conservación de las muestras permitiendo que las mismas lleguen a su destino (laboratorio) en perfectas condiciones y el menor tiempo. Desde la toma de muestras a su recepción en el laboratorio, la muestra debe estar bajo control y cumpliendo los requisitos de custodia. Todo el proceso de custodia, transporte de muestras e incidencias, deberá estar recogido en procedimientos con los registros correspondientes.

### **3.10. MEDIDAS Y ANÁLISIS EN LABORATORIO.**

Para cada tipo de muestra se realizarán las siguientes determinaciones radiológicas:

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 15
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### Muestras de suelo en sondeos.

En el caso de las muestras de suelo se realizarán los análisis a las muestras tomadas sin efectuar un cribado para separar la fracción fina.

- Actividad alfa total (4E-02 Bq/g)
- Actividad beta total (7E-02 Bq/g)
- Espectrometría gamma:
  - o Co-60 (6,95E-03 Bq/g)
  - o Nb-94 (6,55E-03 Bq/g)
  - o Cs-134 (1,26E-02 Bq/g)
  - o Cs-137 (2,99E-02 Bq/g)
  - o El laboratorio proporcionará además los resultados de los isótopos gamma que detecten (Mn-54, Co-57, Co-58, Zn-65, Ru-106, Ag-108m/110m, Sb-125, Sn-126, Ce-144, Eu-152/154/155, K-40, Bi-214...).

Se realizará la espectrometría alfa y emisores beta puros para las muestras seleccionadas (al 10 % de las muestras obtenidas, con excepción del Sr-90 que se realizará a todas las muestras de suelo):

- Espectrometría alfa:
  - o Pu-238 (3,87E-01Bq/g)
  - o Pu-239/Pu-240 (3,23E-01 Bq/g)
  - o Am-241 (3,67E-01Bq/g)
  - o Cm-243/244 (1,37E-01 Bq/g)
- Emisores beta puros:
  - o H-3 (5,35E Bq/g)
  - o C-14 (2,78E-01Bq/g)
  - o Ni-63 (1,81E+01 Bq/g)
  - o Sr-90 (1,40E-02 Bq/g)
  - o Pu-241 (9 Bq/g)

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 16
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### Muestras de aguas subterráneas en sondeos

- Índice de actividad alfa total (5E+01 Bq/m<sup>3</sup>).
- Índice de actividad beta total/resto (5E+01 Bq/m<sup>3</sup>).
- Espectrometría gamma:
  - o Cs-134 y Cs-137 (2E+02 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Co-60 y Co-58 (3E+02 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Mn-54 (2E+02 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Zn-65 (5E+02 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o El laboratorio proporcionará además los resultados de los isótopos gamma adicionales que detecten (Ce-144, Ag-108m/110m, Eu-152/154/155, Nb-94, Sb-125, Sn-126).

Se realizará la espectrometría alfa y emisores beta puros para las muestras seleccionadas (al 20 % de las muestras obtenidas, con excepción del H-3 que se realizará a las 10 muestras):

- Espectrometría alfa:
  - o Am-241 (5 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Pu-239/ Pu-240 (5 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Cm-243/244 (5 Bq/m<sup>3</sup>)
- Emisores beta puros:
  - o Ni-63 (1E+03 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Fe-55 (5E+03 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o H-3 (6E+03 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o C-14 (3E+03 Bq/m<sup>3</sup>)
  - o Sr-90 (2,5E+01 Bq/m<sup>3</sup>)

#### Muestras de testigos de hormigón

- Actividad alfa total (3E-02 Bq/g)
- Actividad beta total (4E-02 Bq/g)
- Espectrometría gamma:
  - o Co-60 (5E-02 Bq/g)

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 17
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Nb-94 (5E-02 Bq/g)
- Cs-134 (5E-02 Bq/g)
- Cs-137 (5E-02 Bq/g)
- El laboratorio proporcionará además los resultados de los isótopos gamma que detecten (Mn-54, Co-57, Co-58, Zn-65, Ru-106, Ag-108m/110m, Sb-125, Sn-126, Ce-144, Eu-152/154/155, K-40, Bi-214...).

Se realizará la espectrometría alfa y emisores beta puros para las muestras seleccionadas (al 10 % de las muestras obtenidas):

- Espectrometría alfa:
  - Pu-238 (5E-02 Bq/g)
  - Pu-239/Pu-240 (5E-02 Bq/g)
  - Am-241 (5 E-02 Bq/g)
  - Cm-243/244 (5E-01 Bq/g)
- Emisores beta puros:
  - H-3 (5E+01 Bq/g)
  - C-14 (5E-01 Bq/g)
  - Ni-63 (5E+01 Bq/g)
  - Sr-90 (5E-01 Bq/g)
  - Pu-241(5 Bq/g)

Estos análisis se realizarán con técnicas que permitan conseguir los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados entre paréntesis. Para aquellos radionucleidos no especificados el valor recomendado del LID para las muestras de sondeos y aguas subterráneas se ajustará a los valores recomendados para las medidas de radiactividad ambiental que se incluyen en el apéndice 2 de la Guía de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear nº 04.01 (ver Ref. 2), y en el caso de las muestras de testigos de hormigón al 50% de los Niveles de Desclasificación incluidos en la Orden Ministerial ETU/1185/2017, de 21 de noviembre, por la que se regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares (ver Ref. 1).

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 18
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS.

##### 4.1. PROCEDIMIENTOS.

El contratista deberá acreditar documentalmente que dispone de los siguientes procedimientos:

- Señalización de puntos de medida o muestreo.
- Toma de muestras.
- Testificación radiológica.
- Control, custodia y transporte de muestras.
- Medidas directas y medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.

##### 4.2. MATERIALES Y EQUIPOS.

El contratista deberá disponer de todos los equipos necesarios para la realización de los trabajos requeridos con el alcance establecido en este Pliego, teniendo en cuenta el espacio disponible para acceder a los puntos de medida/muestreo y suministrará el material fungible necesario.

El tipo y número mínimo de equipamiento que deberá disponer para la realización de los análisis se incluye en la siguiente tabla:

Tipo de equipo	Nº mínimo
Detectores de germanio para espectrometría gamma	3 detectores
Detectores proporcionales (nº de detectores en total, si el equipo tiene varios detectores se indicará el nº de detectores)	2 equipos con 20 detectores en total
Detectores de centelleo líquido (se indicará el nº de viales que mide)	1 equipo con cambiador automático de muestras (mínimo 12 viales por carro)
Detectores para espectrometría alfa (si el equipo tiene varios detectores se indicará el nº de detectores)	1 equipo con 10 detectores
Equipo con sistema automatizado de medida radiológica en sondeos (testificación radiológica)	1 equipo

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 19
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir. Esta calibración podrá ser teórica o experimental y deberá tener en cuenta posibles distribuciones no homogéneas de la fuente de radiación.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos con fuentes de chequeo, las cuales contendrán el mismo tipo de radiación que va a ser medida y una geometría fija para asegurar la reproducibilidad.
- Las Actividades Mínimas Detectables para la instrumentación de campo y de laboratorio se estimarán, respectivamente, según la metodología especificada en el NUREG-1507 (ver Ref. 3) y en el NUREG-1576 (ver Ref. 4).
- La Actividad Mínima Detectable para las muestras de suelo, testigos de hormigón y aguas subterráneas se indican en el apartado 3.10.

#### **4.3. INFORME DE RESULTADOS.**

El contratista remitirá por correo electrónico al responsable del contrato los resultados preliminares de los análisis realizados, en un plazo máximo de dos meses desde la recogida de cada muestra, en el formato que se le proporcionará.

Una vez finalizados todos los análisis, se remitirá el informe final en soporte electrónico (CD) y en formato pdf, y los datos definitivos en formatos Access y Excel, para su registro en ENRESA. El plazo de entrega de resultados definitivos es como máximo de tres meses desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

El informe final que identificará inequívocamente los puntos de muestreo, la profundidad y las muestras, incluirá al menos:

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 20
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Una descripción de las medidas efectuadas en suelos, cimentaciones, paramentos, soleras, y aguas.
- Las coordenadas UTM de cada punto de medida/muestreo
- El reportaje fotográfico obtenido.
- Los datos requeridos en el anexo A para sondeos y testigos.
- Una descripción de los equipos y los métodos usados en campo para la medida de concentraciones, así como las sensibilidades de dichos instrumentos y métodos, de modo que sean capaces de detectar las AMD aplicables.
- Una descripción de los equipos y métodos de laboratorio utilizados para la medida de las concentraciones, así como las sensibilidades de dichos instrumentos y métodos, de modo que sean capaces de detectar las AMD aplicables.
- Los resultados de las vigilancias efectuadas incluyendo tablas o gráficos de las medidas realizadas.
- La información mínima a proporcionar para cada determinación radiológica es:
  - o Identificación de la muestra
  - o Cantidad de muestras para análisis
  - o Fecha de recogida de la muestra
  - o Fecha de realización del análisis
  - o Tipo de muestra
  - o Tipo de análisis
  - o Isótopo radiactivo o determinación
  - o Resultado de la medida
  - o Incertidumbre asociada a la medida correspondiente a un nivel de confianza del 95%
  - o Límite inferior de detección
  - o Unidades de la medida

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 21
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Nota: El resultado de la medida, la incertidumbre y el Límite Inferior de detección se proporcionarán siempre con independencia del signo del valor resultante, y de su comparación con el Límite inferior de detección.

- El contratista deberá reseñar en este informe cualquier incidencia o circunstancia que afecte a la validez o fiabilidad de una medida, o impida su correcta realización.
- Los datos de los resultados deberán expresarse con un número correcto de cifras significativas.
- Las medidas realizadas sobre las muestras de suelo, y los testigos de hormigón se proporcionarán en unidades de Bq/g, y las correspondientes a las aguas subterráneas en Bq/m<sup>3</sup>.

El conjunto de datos y resultados de los trabajos realizados son propiedad de Enresa.

## **5. CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES.**

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades de este pliego serán de aplicación la normativa y los documentos de ENRESA vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran los siguientes: Plan de Seguridad y Salud, Plan de Emergencia, Manual de Protección Radiológica, Programa de Garantía de Calidad y Procedimiento General de Organización de Obra.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación.

El Jefe del Servicio de Ejecución en la instalación es el interlocutor fundamental para la organización de los trabajos en el emplazamiento.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 22
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

El contratista debe tener en cuenta el conjunto de los trabajos que se desarrollan simultáneamente en los edificios o áreas exteriores de la Central por otros contratistas, de los que será informado cuando puedan producirse interferencias, con el fin de minimizar el impacto de las mismas, o requieran medidas de coordinación.

El contratista permitirá a ENRESA y al Consejo de Seguridad Nuclear el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.

## **6. REQUISITOS.**

### **6.1. GENERALES**

Antes de comenzar los trabajos en el emplazamiento el contratista deberá entregar para su aprobación, la documentación siguiente:

- Programa de actividades en base a directrices de ENRESA.
- Procedimiento de realización de sondeos y testigos en terrenos y soleras.
- Plan de Seguridad y Salud adaptado al vigente Plan Marco de ENRESA en obra (con los procedimientos específicos desarrollados que se requieran).

Los procedimientos indicados en el apartado 4.1 deberán ser entregados a Enresa para su información.

Además, deberá tramitar la correspondiente Solicitud de Autorización de Trabajo (SAT) conforme al modelo establecido por ENRESA, en la que se incluyen las medidas de seguridad (derivados del análisis previo de riesgos), medios de PCI a disponer, interfaces con otros edificios, etc.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 23
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 6.2. GARANTIA DE CALIDAD

Antes de comenzar los trabajos en el emplazamiento el contratista deberá presentar un avance del Plan o Programa de Garantía de Calidad específico para los trabajos que va a realizar que contendrá la información suficiente como para demostrar que se ajusta a los requisitos normativos indicados (UNE 73401 o norma equivalente).

El alcance del Plan incluirá a las actividades:

- Realización y descripción de los sondeos/testigos.
- Medidas in situ y testificación radiológica, toma de muestras, preparación y transporte de las muestras.
- Análisis de las muestras en el laboratorio.
- Informes de resultados.

El adjudicatario deberá cumplir con el Programa de Garantía de Calidad de Enresa para el proyecto de desmantelamiento y clausura de la CN Jose Cabrera, ref: 060-GC-EN-0003 rev.5. del cual dependerá, de forma general, el Plan o Programa de Calidad Específico que el adjudicatario desarrolle para el servicio que va a proporcionar.

El avance del Plan o Programa de Calidad Específico deberá ser desarrollado posteriormente por el adjudicatario, que deberá enviarlo a Enresa para su consideración y aceptación, según procedimiento 000-PC-EN-0021, de forma previa al inicio de los trabajos, junto con la documentación de gestión elaborada de manera específica para el presente contrato (manuales, procedimientos, programas u otros planes).

La empresa adjudicataria deberá cumplir la Instrucción Técnica de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear IS-24, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares. Los documentos y registros importantes para la seguridad nuclear y radiológica generados por empresas externas de ingeniería, servicios, agencias de inspección y fabricantes, que por razones de propiedad industrial o intelectual no puedan ser transferidos a Enresa serán archivados y conservados por el adjudicatario, en las condiciones establecidas en dicha Instrucción. Dichos registros

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 24
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

deberán quedar claramente identificados en el plan o programa de calidad o procedimientos específicos.

En caso de que la empresa adjudicataria tenga prevista la subcontratación de trabajos sometidos a GC, asegurará que, en su documentación de compra a subcontratistas o proveedores subsidiarios, se recogen adecuadamente los requisitos técnicos aplicables, incluyendo la autorización de acceso de Enresa y el CSN a las instalaciones y registros. El adjudicatario deberá evaluar al subcontratista.

### **6.3. PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

Dado que parte de las tareas objeto del contrato se realizarán en el exterior (y debido a las características de las actividades), el contratista garantizará el cumplimiento de las condiciones recogidas en la Declaración de Impacto Ambiental (ver Ref. 6) durante el desarrollo de los trabajos (generación de polvo, ruidos, etc.) e incorporará las medidas de control y mitigación requeridas.

### **6.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

El contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud específico, en el que habrá tenido en cuenta los principios de política y objetivos de ENRESA en esta materia y el “Estudio de Seguridad y Salud para el Desmantelamiento de CNJC”, y será responsable del cumplimiento del mismo por todo el personal, propio o subcontratado, que participe en los trabajos.

Dicho plan deberá estar adaptado al vigente documento de ENRESA “Plan Marco de Prevención de Riesgos Laborales para el Proyecto de Desmantelamiento de CNJC, 060-PL-IS-0001” y ser aprobado por ENRESA.

El contratista se responsabiliza del estricto cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, y en particular de las estipuladas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y demás normas aplicables.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 25
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### **6.5. SEGURIDAD FÍSICA.**

El contratista deberá tener en cuenta las normas previstas en el Plan de Protección Física de la instalación.

El contratista será responsable de que su personal conozca y obedezca los procedimientos e instrucciones que estén en vigor, así como de su comportamiento en el interior de la instalación, siendo responsable de los daños dolosos producidos por su personal.

#### **6.6. PLAN DE EMERGENCIA.**

El contratista será responsable de que todo el personal a su cargo en el emplazamiento conozca las normas a seguir en caso de emergencia, y las misiones y obligaciones que se deriven del Plan de Emergencia en el interior de la instalación.

#### **6.7. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.**

El contratista llevará a cabo el planteamiento de las actividades a desarrollar por su personal para ejecución del contrato teniendo en cuenta también los límites de protección radiológica y la filosofía ALARA (ALARA: As low as reasonably achievable), acrónimo en inglés del 2º principio general de protección radiológica recogido en el Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

El personal que participe en los trabajos objeto de este pliego estará sometido al Manual de Protección Radiológica de la Instalación y a los procedimientos que lo desarrollan.

Asimismo, el contratista será el responsable de la protección radiológica de sus trabajadores según lo indicado en el Real Decreto 413/1997 (ver Ref. 5), y cumplirá lo que allí se indica, debiendo respetar y hacer respetar los principios básicos y las normas de protección fijados

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 26
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI) y en particular los límites de dosis.

Como empresa inscrita en el Registro Oficial de Empresas Externas del Consejo de Seguridad Nuclear, el contratista será responsable de que su personal:

- Tenga actualizado el carné radiológico y lo entregue a la sección de Protección Radiológica en su momento de alta en la Instalación.
- Conozca la normativa de Protección Radiológica recibiendo la documentación adecuada en colaboración con la sección de PR de la Instalación.
- Cumpla las normas y siga las instrucciones de protección específicas que se dan para realizar actividades concretas (Permiso de Trabajo con Radiaciones).
- Use los equipos de protección personal que se indiquen por la sección de Protección Radiológica y los dosímetros asignados.
- Se someta al control de contaminación externa e interna y otras establecidas por la sección de Protección Radiológica.
- Colabore con el programa ALARA de la Instalación para cumplir los objetivos que en él se establezcan.
- Colabore con los técnicos de la sección de Protección Radiológica en lo que les sea requerido durante su trabajo en zonas reglamentadas.
- Notifique a la sección de Protección Radiológica situaciones no seguras o que cumplan la normativa desde el punto de vista radiológico.

Para la realización de las medidas radiológicas in situ, testificación radiológica y la toma de muestras, se tendrán en cuenta las siguientes medidas básicas de protección:

- Evitar la recontaminación de materiales utilizando rutas y ubicaciones seguras.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 27
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Prevenir la contaminación de los trabajadores y medioambiente, y remediar, si fuera el caso, las fugas y derrames, usando barreras impermeables y vigilando los fluidos potencialmente contaminados producidos en las actividades previstas.
- Controlar la potencial dispersión de la contaminación, minimizando la extensión de las zonas potencialmente contaminadas.

## **7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.**

El contratista nombrará a un coordinador, que será el responsable técnico frente al responsable del contrato de todas las actividades de este servicio y que deberá realizar la supervisión de las actividades en campo. El coordinador del contrato debe cumplir con el requisito de ser titulado superior (Licenciado o Graduado en Ciencias o Ingeniería) con experiencia en medidas y análisis radiológicos de al menos tres años.

Durante la realización de los sondeos y la toma de muestras, las relaciones del contratista con la organización de la instalación y con los otros contratistas, estarán reguladas por el Procedimiento General de Organización de Obra y las instrucciones de las distintas unidades de Enresa que prestan servicio en la instalación.

Los recursos previstos para desarrollar los trabajos solicitados incluyen, además de los medios técnicos ya señalados en este pliego, como mínimo, los siguientes medios humanos:

- Operador en campo con experiencia mínima de tres años en la toma de muestras de en sondeos y medida de los parámetros in situ requeridos en esta especificación.
- Operador en campo con experiencia mínima de tres años en la realización de medidas radiológicas en el interior de sondeos (testificación radiológica).
- Dos técnicos titulados superiores (Licenciado o Graduado en Ciencias o Ingeniería) con experiencia en análisis radiológicos y Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental de, al menos, tres años.
- Tres encargados de laboratorio o equivalente con una experiencia de al menos tres

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 28
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

años.

- Cinco analistas de laboratorio con experiencia de al menos tres años.

El personal que trate directamente con ENRESA deberá hablar y escribir correctamente el castellano.

## **8. OTRAS CONDICIONES.**

### **8.1. PREVALENCIA DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA.**

El contratista se atenderá a lo indicado en el presente pliego, aunque, en base a su experiencia, podrá proponer las alternativas técnicas en la ejecución de los trabajos que estime oportunas. No obstante, cualquier nueva propuesta deberá ser aceptada y aprobada por el responsable del contrato para su aplicación.

### **8.2. PROGRAMA Y PLAZOS.**

El plazo de ejecución del contrato es de 18 meses. Se comenzará con los sondeos y testigos identificados en el apartado 2 de este pliego para la primera campaña; en cuanto al resto de muestras se acordará con el contratista el programa y calendario de trabajo para optimizar los tiempos y recursos.

## **9. REFERENCIAS.**

1. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. “Orden de ETU/1185/2017, de 21 de noviembre, por la que se regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares”.
2. CSN. “Guía de Seguridad nº 4.1. Diseño y desarrollo del programa de vigilancia radiológico ambiental para centrales nucleares”.
3. NUREG 1507. “Minimum detectable concentrations with typical radiation survey instruments for various contaminants and field condition”. 1997.

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 29
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

4. NUREG 1576. "Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual". July 2004.
5. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada (BOE de 16 de abril de 1997).
6. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. "Resolución de 21 de diciembre de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto Desmantelamiento y clausura de la central nuclear José Cabrera en el término municipal de Almonacid de Zorita, Guadalajara".

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 30
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## ANEXO A. CONTROL TÉCNICO DE LA PERFORACIÓN

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 31
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **ANEXO A.1. SONDEOS**

### **Datos generales:**

De identificación: Código del sondeo, Contratista, Compañía de perforación, Equipo de perforación, Fechas de comienzo y terminación, Longitud final.

De localización: Área de estudio y Coordenadas (UTM: X, Y y Z).

De seguimiento: técnico responsable de la perforación, técnico responsable de registro de datos, símbolos y abreviaturas técnicas, materiales perforados, fluido de perforación (origen del agua empleada), tipo de coronas...

### **Datos de perforación y de materiales:**

Incluye los registros que son variables en profundidad. Se expresarán en columnas sucesivas cuyo título y contenido es el siguiente:

- 1) Fecha.
- 2) Longitud (en metros), con escala vertical, sirviendo de referencia a la información recogida (datos del sondeo tanto de perforación como materiales atravesados, hidrogeológicos, muestreos y ensayos).
- 3) Profundidad.
- 4) Recuperación, expresada en % de testigo obtenido respecto a la longitud total de la maniobra.
- 5) Diámetro de perforación
- 6) Entubación ciega y ranurada, materiales de relleno en espacio anular
- 7) Litología: Según la leyenda resumida.
- 8) Descripción de materiales: Descripción "de visu" de las características de los materiales.
- 9) Muestras: Se identificarán de acuerdo con las instrucciones de ENRESA (su posición se marcará en la columna correspondiente del registro).
- 10) Observaciones e incidencias: Para registrar aclaraciones a las columnas anteriores, o registrar otros datos de interés no incluidos en las mismas. Como pueden ser los niveles

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 32
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

de agua en el sondeo antes y después de períodos de inactividad. También las incidencias importantes, especialmente las órdenes que impliquen cambios en la ejecución del sondeo respecto a las previsiones, haciendo constar la fecha (hora, día, mes, año).

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 33
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **ANEXO A.2. TESTIGOS DE HORMIGÓN**

### **Datos generales:**

De identificación: Código del testigo, Contratista, Compañía de extracción, Equipo de extracción, Fechas de comienzo y terminación, y Longitud final.

De localización: Área de estudio y Coordenadas (UTM: X, Y y Z).

De seguimiento: técnico responsable de la extracción, técnico responsable de registro de datos, símbolos y abreviaturas técnicas, materiales perforados, fluido de perforación (origen del agua empleada) en su caso, tipo de coronas...

### **Datos de perforación:**

Su título y contenido es el siguiente:

- 1) Diámetro de perforación
- 2) Recuperación, expresada en % de testigo obtenido respecto a la longitud total de la maniobra.
- 3) Muestras: Se identificarán de acuerdo con las instrucciones de ENRESA y se indicará la profundidad a la que se toman.
- 4) Observaciones e incidencias: Para registrar aclaraciones u otros datos de interés no incluidos en los epígrafes anteriores. Como pueden ser las incidencias importantes, especialmente las órdenes que impliquen cambios en la extracción del testigo respecto a las previsiones, haciendo constar la fecha (hora, día, mes, año).

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 34
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

**ANEXO B. FIGURAS**

Clave: 060-ES-TA-0139	Revisión: 0	Fecha: Abril-2019	Página: 35
--------------------------	----------------	----------------------	---------------



