

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS DE CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30 DEL C.A. EL CABRIL (CO-IN-25-009)**

Clave: 035-ES-IN-0330

Páginas: 37 + Anexo

<b>1. OBJETO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ANTEDECENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. DESCRIPCION GENERAL DE LAS CELDAS RBBA</b> .....	<b>3</b>
<b>4. OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO</b> .....	<b>9</b>
4.1. Elaboración de la documentación de gestión del contrato .....	10
4.2. Elaboración de un gemelo digital de la celda 30 en su estado actual y estudio topográfico	11
4.3. Elaboración del estudio de alternativas para el diseño y construcción de la Sección II de la celda 30 .....	14
4.4. Redacción del proyecto de obras de cierre de la sección i de la celda 30.....	14
4.5. Dirección Facultativa de las obras de construcción del cierre de la Sección I de la celda 30	18
<b>5. PROGRAMA DE TRABAJO</b> .....	<b>22</b>
<b>6. ENTREGABLES</b> .....	<b>22</b>
<b>7. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>26</b>
<b>8. OTRAS CONDICIONES DEL SERVICIO</b> .....	<b>30</b>
8.1. Idioma.....	30
8.2. Criterios de diseño .....	31
8.3. Sistema de calidad.....	33
<b>9. SEGUIMIENTO Y CONTROL</b> .....	<b>34</b>
<b>10. DOCUMENTACIÓN DE ACCESO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> .....	<b>34</b>

ANEXO I. REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

PREPARADO:	REVISADO:	GARANTÍA DE CALIDAD:	Vº Bº DIRECTOR RESPONSABLE:	APROBACIÓN POR EL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN:
Carlos Astudillo García	Patricia Mª Gallego Barba	Julián Herrero García	Inmaculada López Díez	Mª Aurora Saeta del Castillo

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 2
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

## 1. **OBJETO**

El objeto del presente pliego es establecer las prescripciones técnicas para el desarrollo del servicio de ingeniería para la elaboración del proyecto de y la dirección facultativa de las obras de cierre de la Sección I de la Celda 30 del C.A. El Cabril.

## 2. **ANTEDECENTES**

Dentro de las instalaciones del Centro de Almacenamiento El Cabril (Hornachuelos, Córdoba) se localiza la denominada Plataforma Este, en la cual se almacenan residuos de muy baja actividad (RBBA) en celdas de almacenamiento que se construyen a tal efecto.

Actualmente la instalación cuenta con autorización para construir hasta cuatro celdas de almacenamiento RBBA (celdas 29, 30, 31 y 32), si bien únicamente se han construido dos de ellas: celda 29 (secciones I y II) y celda 30 (sección I). La sección I de la celda 29 está completa y cerrada, estando actualmente en explotación su sección II. Por otro lado, la sección I de la celda 30 está llena de residuos, pendiente de su cierre para la posterior construcción y puesta en explotación de la sección II.

Las celdas de almacenamiento de RBBA se conforman mediante la ejecución de un dique de escollera y tierra cerrando una vaguada o vaso en el que, una vez acondicionado su fondo y laterales, se depositan los residuos ordenados según su morfología, a fin de conseguir un apilado estable, con el máximo aprovechamiento del volumen disponible.

Debajo de los residuos se ubican las capas de protección y las láminas impermeabilizantes necesarias para su aislamiento del entorno.

Dada la configuración de las celdas, el almacenamiento se realiza en dos fases, colocándose los residuos en las dos secciones de almacenamiento del vaso, que se construyen de forma secuencial (la sección II se construye una vez cerrada la sección I del vaso, sobre esta). Cada sección está dividida en líneas de explotación, cada una de las cuales dispone de una tubería de recogida de lixiviados.

Para controlar el agua que puede haber estado en contacto con los residuos existe un sistema de recogida de lixiviados (RRL). Este sistema es específico para cada celda, y termina en un depósito final de control.

La Celda 29 fue la primera Celda construida para el almacenamiento de RBBA. La construcción de la celda consistió en la excavación de las dos secciones y adecuación de la primera para el almacenamiento de residuos. Completado su volumen de almacenamiento, se procedió al cierre de la sección I y a la adecuación de la sección II de la Celda 29. La adecuación de la sección II comprendió la preparación del vaso, con la prolongación de las geomembranas de protección y la disposición de las capas drenantes (gravas) y de la tierra de regularización, así como la implantación de la cubierta trasladable sobre el vaso y la instalación de los sistemas auxiliares necesarios para su operación.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	3

La segunda celda construida ha sido la Celda 30, estando ejecutada la excavación y adecuación de la primera sección de explotación que actualmente se encuentra completa, llena de residuos, a la espera de su cierre. Tras el cierre de la sección I se procederá a la construcción y acondicionamiento de la sección II para su puesta en explotación.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CELDAS RBBA

#### Descripción general

Las celdas están formadas por el cierre de una vaguada, que previamente ha sido desbrozada, excavando y rellenando aquellas zonas en que sea necesario para constituir un vaso de formas regulares.

El cierre está constituido por medio de un dique de escollera. Este dique contiene la primera sección de las dos que forman la celda. Una vez llena y cerrada esta sección I, se construirá sobre ella un caballón de tierras, debidamente compactado y acondicionado que contendrá la segunda sección de la celda.

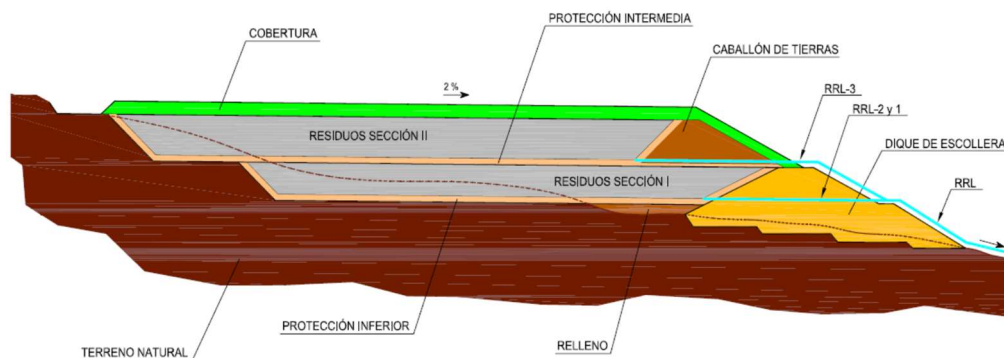


Fig. 1 Esquema sección longitudinal de una celda RBBA tipo

#### Protección Inferior:

Las barreras de protección inferior tienen como misión aislar la celda de su entorno geológico, impidiendo el paso de lixiviados o material contaminado al subsuelo. Estas capas son las siguientes:

- Subdrenaje. Consistente en un lecho de piedra de 30 cm de espesor en contacto con el terreno, formado por gravas silíceas de un tamaño máximo de 76 mm y tuberías ranuradas.
- Arcilla. Sobre la capa de grava anterior, se instala un geotextil anticontaminante y sobre este, una capa de arcilla de 1 m de espesor,

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	4

debidamente compactada, para obtener una permeabilidad equivalente a una barrera de arcilla de 5 metros con una permeabilidad de  $10^{-9}$  m/s.

- Geobentonita. Una vez colocada la arcilla y obtenida su permeabilidad real, se suplementará ésta con láminas de geocompuesto bentonítico, hasta conseguir la permeabilidad requerida para la barrera.
- Lámina PEAD. Sobre la barrera geológica así formada, se coloca una lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor, esta lámina recoge los potenciales lixiviados a través de la capa de grava de la celda.
- Drenaje de recogida de lixiviados de la celda. Sobre la lámina de PEAD protegida con un geotextil, se sitúa una capa drenante de 30 cm de espesor, con grava de las mismas características del subdrenaje. Este lecho de drenaje general abarca toda la celda (aunque inicialmente sólo se construye el correspondiente a la primera sección, y acabada ésta, se extiende a la totalidad del vaso durante la construcción de la sección II). En los taludes las gravas se sustituyen por un geodren.

Por el interior de esta capa discurre la primera red de recogida de lixiviados (RRL-1) formada por tuberías de PEAD ranuradas de 160 mm de diámetro, que evacuan las potenciales infiltraciones, agua de lluvia, condensaciones, etc. de la celda, conduciéndolas a través del dique a un colector exterior y, finalmente, al depósito final de control de la celda o a la red de evacuación de pluviales, según proceda.

- Segunda lámina de PEAD. Apoyándose en un geotextil de protección colocado sobre el lecho de grava, se extiende una segunda lámina de PEAD de iguales características que la anterior que forma el cierre de la primera sección y que recoge los potenciales lixiviados drenados a través de la capa de grava de la sección I.
- Drenaje de recogida de lixiviados de la Sección I. Protegiendo la lámina de PEAD ya colocada con un geotextil, se coloca una segunda capa de grava drenante, de 50 cm de espesor, que en los taludes está formada por un geodren. La capa de grava está recorrida por una segunda red de recogida de lixiviados (RRL-2) formada por tuberías de PEAD de 400 mm de diámetro.

Estas tuberías discurren paralelas y por encima de las correspondientes a la red de recogida de lixiviados de la celda (RRL-1), saliendo como éstas a través del dique hasta un colector exterior y, finalmente, hacia el depósito final de control o a la red de evacuación de pluviales, según proceda.

La situación de las tuberías coincide con los ejes de las líneas de explotación, de modo que cada línea tiene una tubería de drenaje independiente y se puede discriminar la procedencia de los potenciales lixiviados.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	5

- Tierra de protección. Cubriendo el lecho de grava del drenaje, se extiende un geotextil anticontaminante y sobre él se colocará una capa de tierra de al menos 10 cm de espesor, que forma el fondo sobre el que se depositan los residuos.

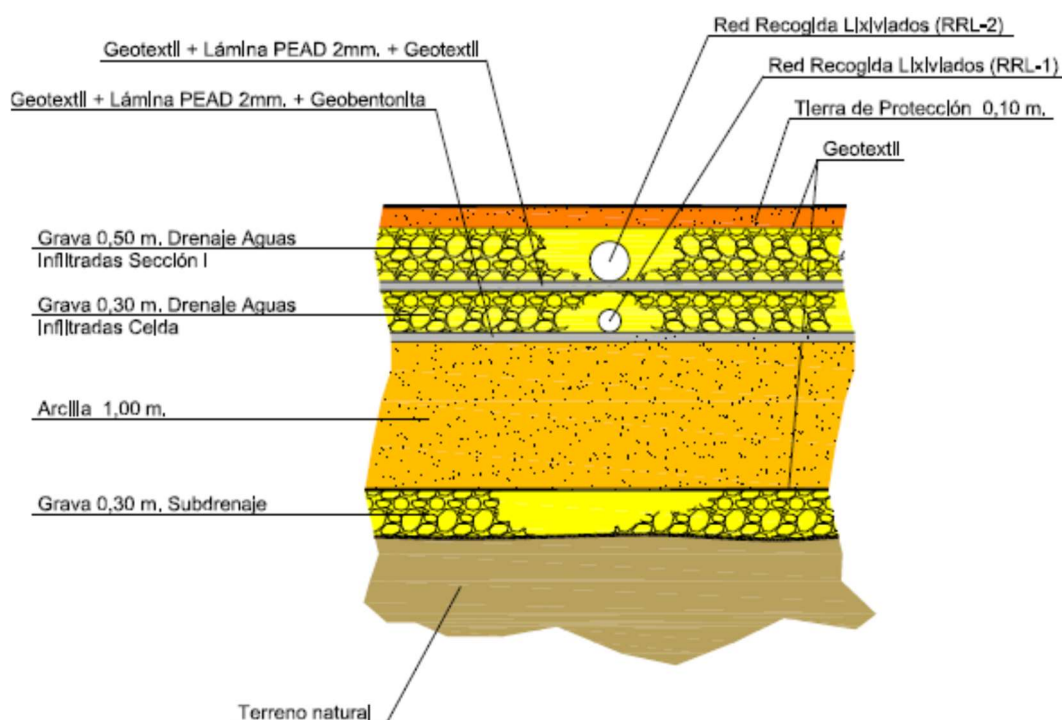


Fig 2.-Esquema protección inferior

### Protección intermedia

Al terminar la explotación de la primera sección, ésta queda cubierta por una capa protectora que, a su vez, será la base para la formación de la segunda sección. Estará compuesta de los siguientes elementos:

- Tierra de regularización. Se extiende sobre los residuos tierra seleccionada con un espesor entre 10 y 30 cm, compactada hasta obtener una superficie regular y firme sobre la que se pueda transitar.
- Lámina de PEAD. Colocada entre dos geotextiles, se dispondrá sobre la capa de tierra una lámina de PEAD de iguales características que las anteriores, que se soldará en todo el perímetro de la sección primera con la segunda lámina

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	6

de PEAD de la protección inferior. De este modo quedará cerrada esta primera sección.

- Drenaje de recogida de lixiviados de la sección II. Sobre el conjunto anterior se dispondrá nuevamente de una capa de grava de 50 cm de espesor que contiene una red de tuberías de PEAD, de 400 mm de diámetro (RRL-3), para la evacuación de los potenciales lixiviados. Los taludes se cubren con un geodren.
- Tierra de protección. Finalmente, separada del lecho de grava por un geotextil anticontaminante, se colocará una capa de tierra de al menos 10 cm de espesor.

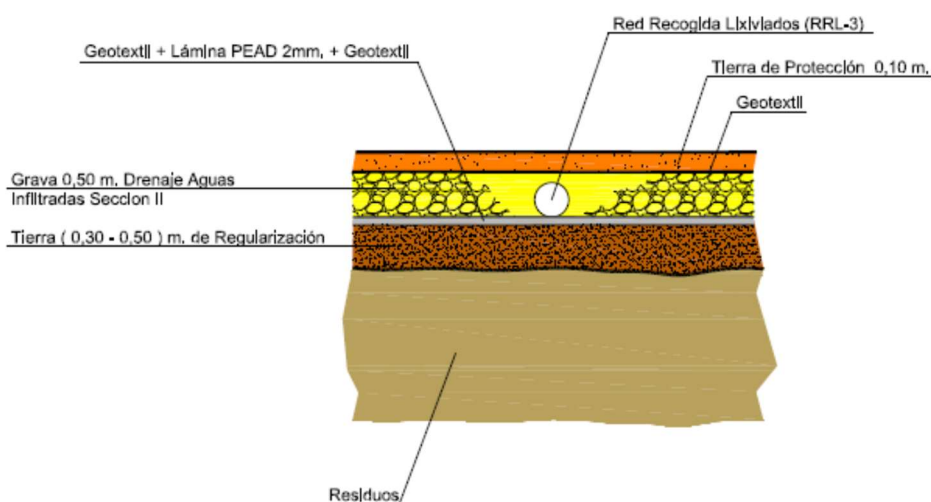


Fig 3. Esquema capas de protección intermedia.

### Protección superior

Al terminar el llenado de la sección II y por tanto de la celda, se procederá a su cierre. Para el cierre se dispone de las siguientes capas de protección:

- Tierra de regularización. Según vaya avanzando la explotación se extiende sobre los residuos la capa de tierra de regularización, tierra seleccionada con un espesor de entre 10 y 30 cm, compactada hasta obtener una superficie sobre la que se pueda transitar.
- Lámina de PEAD. Sobre la superficie de la tierra de regularización se coloca una lámina de PEAD (protegida mediante geotextiles) de iguales características que las anteriores.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	7

Sobre esta lámina de cierre de la sección II se extiende una segunda lámina de las mismas características que la primera, que se unirá en todo el perímetro con la primera lámina de la protección inferior de la celda para cierre de ésta.

### Cobertura

Una vez cerrada la celda se instalará la cobertura final. La cobertura estaría formada por el conjunto de capas que se indican a continuación

- Arcilla. Sobre la última lamina de cierre de la sección II, se colocará un geotextil de protección y una capa de arcilla de 1 metro de espesor con permeabilidad menor o igual  $10^{-9}$ m/s.
- Capa anti-intrusiva y dren. Sobre el suelo anterior se colocará una capa de grava gruesa de 45 cm y arena de 15 cm de espesor, cuya función es de drenaje y defensa ante la intrusión de roedores y pequeños animales.
- Tierra seleccionada. Se extiende un geotextil que impida la contaminación del dren de grava y sobre él se forma una capa de suelo de 60 cm de espesor, con tierra seleccionada.
- Tierra vegetal. Por último, se colocará tierra fértil con un espesor de 30 cm, que será vegetada con plantas autóctonas de raíz extensa y poco profunda, que retengan la tierra ante la erosión y favorezcan la evapotranspiración de las aguas de lluvia absorbidas.

### Red de recogida de lixiviados

La red de recogida de lixiviados (RRL) está diseñada con el propósito de recoger y encauzar, hasta un depósito final de control las infiltraciones que puedan producirse a través de las barreras de protección y de los residuos. Está formada por tuberías ranuradas dentro del vaso, por tuberías ciegas que atraviesan el dique de escollera o el caballón de tierras, por los colectores exteriores al vaso, por los puntos de muestreo y depósito intermedio, y por el depósito final de control.

Las capas de grava drenante de interior del vaso tienen una sección con forma de sierra con limatesas y limahoyas, estando las líneas de explotación de cada sección separadas por limatesas, las cuales define los límites longitudinales de las mismas.

En la celda habrá tres redes de recogida de lixiviados superpuestas. La primera, RRL-1, corresponderá al drenaje de la celda y las otras dos, RRL-2 y RRL-3, a las de las Secciones I y II, respectivamente.

Las tuberías ranuradas de PEAD recorren el fondo de la celda formando ramales paralelos, con pendiente hacia el dique. Estas tuberías, embebidas en grava excepto en su parte inferior, se apoyan en limahoyas, siguiendo los ejes de las líneas de explotación y son independientes

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	8

unas de otras, permitiendo la discriminación de los efluentes recogidos en cada línea de explotación.

Al llegar al dique, las tuberías dejan de ser ranuradas y lo atraviesan, conectándose a los colectores en la plataforma de lixiviados, donde existen una serie puntos de control y muestro y un depósito intermedio de recogida, previo al depósito final de control.

Existen dos colectores de agua (lixiviados y pluviales) exteriores al vaso, dado que las tuberías de las líneas que no están en explotación tienen que estar conectadas a la red exterior de pluviales (cunetas).

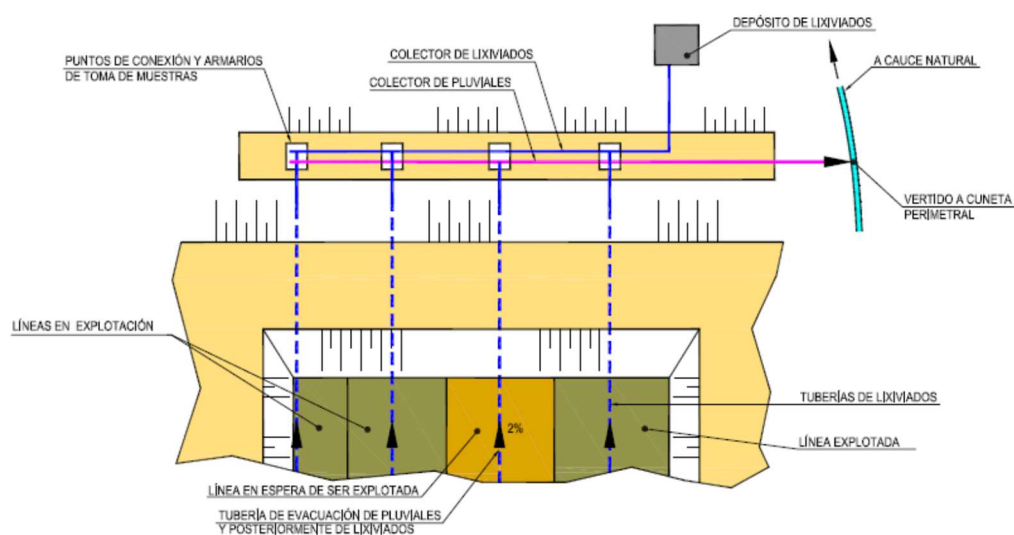


Fig 4. RRL y aguas pluviales.

#### Rampa de acceso al interior del vaso

Para el acceso de vehículos se contempla una rampa desde la berma exterior al fondo del vaso en cada una de las secciones. Estas rampas deberán ser realizadas en materiales que sean fácilmente retirados, como prefabricados de poliestireno expandido recubiertos por una capa de rodadura o similar. Se prevé que este tipo de accesos sean utilizados para el tránsito de camiones con grandes piezas, con una carga por eje de 12 T.

#### Cubierta desmontable

La finalidad de esta estructura metálica es la de proteger los residuos depositados en cada una de las líneas de explotación de las aguas de lluvia. Previamente al comienzo de la explotación de una línea se monta cubriendo la totalidad de su longitud. Cuando finaliza dicha explotación, la estructura se desmonta y se vuelve a montar en la siguiente línea a explotar.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 9
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

La cubierta sirve para cada una de las líneas de explotación de las dos secciones de la celda. En el caso de la celda 30 el vaso inferior dispone de una línea de explotación con una longitud de, aproximadamente, 100 metros y 40 m de anchura, y el vaso superior contemplará dos líneas de explotación.

La estructura está constituida por pórticos a dos pendientes simétricas, admitiendo la extensión de los pilares de una de sus fachadas laterales, mediante una prolongación de 4,6 metros, con lo que la configuración máxima admitida es de pilares 6,3/6,3 metros para la sección I de la celda 30 y 6,3/10,9 metros para la sección II. Estas longitudes no incluyen las zapatas de apoyo.

Las uniones entre perfiles son atornilladas, mediante tornillos de alta resistencia, para facilitar el desmontaje y posterior montaje. La estructura es ligera, de aluminio, y dispone de una cubierta de lonas impermeables.

Otra característica definitoria de la tipología estructural son las condiciones especiales de cimentación. La cimentación proyectada descansa directamente sobre capas de protección previamente realizadas, o sobre las bermas perimetrales de las dos secciones. Las cimentaciones que apoyen sobre las capas de protección del fondo de la celda no deberán transmitir al suelo cargas que superen los 10 N/cm<sup>2</sup>.

La estructura permite una anchura libre interior de 53 m, y la longitud de 120 m. Dicha longitud podría ser variable en función de la longitud del vaso de la celda.

Todas las zapatas previstas son desmontables pudiéndose reutilizar en cada uno de los emplazamientos previstos.

La estructura mantiene una pendiente uniforme (análoga a la pendiente longitudinal de cada una de las secciones), tanto en la cumbrera como en la base de los pilares. Asimismo, dispone de cerramientos laterales para minimizar la entrada de agua de lluvia.

La cubierta desmontable se mantendrá durante el cierre de la sección I de la celda 30, y posteriormente, hasta la puesta en explotación de una nueva celda de almacenamiento de RBBA (celda 31). Después, tras la puesta en explotación de la celda 31, se procederá al traslado de la cubierta desmontable desde la sección I de la celda 30 a la celda 31.

#### **4. OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO**

El objeto del contrato es la redacción del proyecto y la dirección facultativa de las obras de cierre de la sección I de la Celda 30.

Las principales actividades a llevar a cabo son las siguientes:

1. Elaboración de la documentación de gestión del contrato
2. Elaboración de un gemelo digital de la celda 30 en su estado actual y estudio topográfico.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	10

3. Elaboración del estudio de alternativas para el diseño y construcción de la sección II, tras el cierre de la sección I.
4. Redacción del proyecto de obras de cierre de la sección I de la celda 30.
5. Dirección Facultativa de las obras de cierre de la sección I de la celda 30.

En los próximos apartados se detallan cada una de estas actividades.

#### **4.1. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE GESTIÓN DEL CONTRATO**

Al inicio del contrato, el contratista deberá elaborar los siguientes documentos:

1. Programa o plan específico de garantía de calidad para el proyecto, conforme a lo indicado en el apartado Sistema de calidad 8.3 de este pliego, con sus procedimientos asociados.
2. Programa de trabajo, en el que se detallen los plazos para la entrega de la documentación requerida en el alcance del contrato, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 5 de este pliego.
3. El Plan de Ejecución BIM (PEB), con al menos la siguiente información:
  - Información general del proyecto
  - Objetivos y Usos BIM
  - Roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto
  - Organización del modelo
  - Nivel de Información (LOI) y Nivel de Detalle (LOD)
  - Sistemas de clasificación de elementos
  - Nomenclatura de archivos
  - Entregables BIM
  - Gestión del CDE
  - Software
  - Procesos BIM de coordinación y control de calidad de los modelos
  - Procesos de comunicación

Este PEB se elaborará tomando como base el PRE-PEB presentado por el contratista en la oferta y deberá tener en cuenta los requisitos de Enresa para el intercambio de información (EIR) establecidos en el Anexo 1 de este pliego. El contratista utilizará la herramienta BIM que Enresa tiene implantada para todos sus proyectos, VIRCORE.

4. El plan de formación sobre diseño y construcción de almacenes de residuos de muy baja actividad para el personal del contratista, cuyo seguimiento deberá ser reportado a Enresa, según lo establecido en el Anexo al Pliego Tipo de Cláusulas Administrativas. Este plan deberá incluir todas las medidas de mejora identificadas por Enresa como experiencia operativa en el diseño, construcción y explotación de las celdas 29 y 30.
5. La documentación de acceso al C.A. El Cabril, según lo indicado en el apartado 10 de este pliego.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 11
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Estos documentos deberán mantenerse actualizados durante el desarrollo del contrato, para su aplicación en todas las fases de este.

Además, durante el desarrollo del contrato, el contratista se compromete a la elaboración de los informes de seguimiento del contrato, conforme a lo indicado en el apartado 9 de este pliego, y de las distintas actas de las reuniones mantenidas.

#### **4.2. ELABORACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL DE LA CELDA 30 EN SU ESTADO ACTUAL Y ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Al inicio del contrato, el contratista deberá desarrollar un gemelo digital de la celda 30 de partida, en su estado actual, con la sección I llena de residuos, pendiente de su cierre y la cubierta desmontable instalada con todos los sistemas en operación. Asimismo, el contratista deberá elaborar un estudio topográfico que servirá de punto de partida para el desarrollo de la fase de ingeniería posterior.

##### Gemelo digital de la celda 30 en su estado actual

La elaboración de este gemelo digital de partida permitirá aplicar la metodología BIM en el desarrollo del contrato, integrando todos los documentos de ingeniería elaborados por todas las disciplinas y equipos de proyecto en un entorno común de trabajo (CDE), y permitiendo además tener una representación 3D de la celda que irá evolucionando con el desarrollo de los trabajos en todo el ciclo de vida del proyecto. El objetivo final será contar con un gemelo digital de la sección I de la celda 30 cerrada, en fase de proyecto, que se facilitará al contratista de la obra para su posterior actualización durante la etapa de construcción.

Para la elaboración de este gemelo digital, el contratista deberá acometer los siguientes trabajos en la celda 30, en su situación actual (celda completa, pendiente de cierre y con la cubierta desmontable en pie):

1. Realizar un escaneado de la celda 30.

El contratista realizará un escaneo 3D del edificio estableciendo una nube de puntos para la elaboración de un modelo 3D de la celda, al que vinculará la documentación de ingeniería de partida existente, utilizando la metodología BIM.

Para el escaneo, se realizará un estudio previo con la documentación de ingeniería existente y una visita inicial a campo, para posteriormente hacer una propuesta de ubicación de los láseres para la realización del escaneo, evitando puntos muertos, que deberá ser aceptada por Enresa.

Durante la ejecución, se utilizará un escáner láser terrestre de alta precisión y se emplearán dispositivos móviles para validar in situ la cobertura de los escaneos.

Junto con la captura de puntos se obtendrán fotografías y vídeos que se vincularán a los puntos de posicionamiento de la nube de puntos dando como resultado una nube de puntos a color.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	12

Las incidencias detectadas durante el proceso de auditoría se gestionarán preferiblemente haciendo uso del módulo de incidencias de VIRCORE, permitiendo su clasificación, seguimiento, identificación de estado, responsable y fecha límite de resolución, entre otros aspectos, posibilitando una trazabilidad completa en las acciones y agentes involucrados en la resolución de la incidencia.

2. Realizar el modelado 3D de la celda 30.

El contratista procesará la nube de puntos obtenida del escaneo láser 3D y elaborará un modelo BIM con distintas capas que representarán cada disciplina. Este modelo será elaborado siguiendo los criterios previamente establecidos en el Plan de Ejecución BIM (PEB) elaborado por el contratista y aprobado por Enresa.

El procesado de la nube de puntos tendrá el siguiente alcance:

- Unir los múltiples escaneos por adquisición de dianas.
- Georreferenciar las nubes de puntos.
- Limpieza de la nube de puntos, consistente en eliminar toda la información que no aporte valor para la fase de modelado y que adicionalmente implica un aumento del peso de los ficheros, personal, equipos auxiliares y cualquier otro elemento que genere ruido dentro en la propia nube de puntos.
- Unificación de varias nubes en una centralizada.
- Reducción / optimización de la nube de puntos.
- Delimitación de múltiples zonas en 3D.
- Comprobación visual de la precisión mediante rebanadas identificando por colores los posicionamientos.
- Exportación a formatos estándar (.e57).
- Unificar y exportar datos de nubes de puntos en cuadrados para que cada archivo no pese más de 3 GB cada uno (en formato RCP/ RCS).

El nivel de detalle del modelo será, como mínimo, LOD300 para cada una de las disciplinas del proyecto (terreno, civil, mecánica, eléctrica, I&C, etc.)

El resultado final de este modelado en 3D permitirá por un lado, tener una serie de modelos digitales de las diferentes disciplinas que se asociarán en un modelo de coordinación para su revisión y modificación, en caso de ser necesario, y, por otro lado, se dispondrá de toda la información no modelada generada en las diferentes fases del proyecto y que quedará enlazada a los diferentes elementos modelados, en caso de que su relación, mediante la codificación de archivo, lo permita, y almacenada dentro del CDE. La combinación de la información de diseño y la documentación del proyecto constituyen lo que se ha denominado modelo integrador, que permite llevar a cabo una gestión integrada y eficiente de la información de todo el proyecto.

Para la ejecución del modelo se darán prioridad a los siguientes programas, o bien otros similares que cuenten con prestaciones equivalentes:

- Software de diseño:
  - o Revit

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	13

- Civil 3D
- Autodesk recap
- Software de coordinación y auditoría de modelos:
  - Navisworks

La información gráfica y no gráfica se estructurará en función de grupos de parámetros, cuyo alcance dependerá del nivel de información correspondiente. Estos parámetros, esenciales para la vinculación bidireccional de la información entre los diferentes modelos y sistemas de información, se incluirán en los elementos del modelo BIM permitiendo la transferencia fluida de datos en ambas direcciones, garantizando la interoperabilidad y actualización continua del modelo, facilitando una gestión eficiente de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Enresa entregará la documentación de la celda, integrada en el esquema de entorno colaborativo VIRCORE (CDE) donde se vinculará al modelo, en entidades suficientemente representativas de su localización pero que permitan al administrador del modelo una asociación ágil y práctica.

Para la elaboración de los trabajos realizados dentro de la metodología BIM se seguirán las normas UNE-EN ISO 19650-1, UNE-EN ISO 19650-2 y las recomendaciones de la comisión es.BIM, organismo que desarrolla la aplicación de la metodología BIM en España.

El flujo de trabajo para la entrega y aprobación de los modelos se llevará a siguiendo la norma UNE ISO 19650, de tal forma que cada uno de los archivos que se generen ha de ser aprobado por ENRESA.

Se realizará un control de calidad y revisión de diseños. El modelo será auditado mediante herramientas como Navisworks Manage y el visor del CDE (VIRCORE), verificando:

- Coherencia geométrica y semántica.
- Conectividad entre elementos.
- Integración con documentación y datos asociados.

Las incidencias detectadas durante el proceso de auditoría se gestionarán haciendo uso del módulo de incidencias de VIRCORE, permitiendo su clasificación, seguimiento, identificación de estado, responsable y fecha límite de resolución, entre otros aspectos, posibilitando una trazabilidad completa en las acciones y agentes involucrados en la resolución de la incidencia.

### Estudio topográfico

Con carácter previo al inicio de la fase de ingeniería, el contratista deberá presentar un estudio topográfico como resultado del levantamiento que tendrá que realizar en campo, que contendrá, al menos:

- Una memoria descriptiva
  - Objeto del estudio
  - Descripción general del terreno (ubicación, accesos, usos, etc.)

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	14

Metodología empleada para el levantamiento (cartografía, instrumentación, sistema de referencia, precisión, etc.)

Datos técnicos (coordenadas UTM, altitudes, superficies, sistema de referencia geodésico utilizado, etc.)

- Listado de puntos.
- Planos (situación, topográfico con curvas de nivel, cotas, elementos naturales y artificiales, etc.)
- Anejos (fotografías, certificados de calibración de equipos, fichas técnicas de los hitos, archivos digitales de referencia, etc.)

#### **4.3. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SECCIÓN II DE LA CELDA 30**

Tal y como se ha indicado en el capítulo 3 de este pliego, la construcción de la sección II se realiza sobre la sección I. El vaso para almacenamiento de residuos en la sección II se configura mediante la creación de un caballón de tierras que se levanta sobre la sección I cerrada (ver Figura 1).

De la experiencia operativa adquirida por Enresa durante la construcción y explotación de la celda 29 se deduce que sería recomendable buscar otras opciones para la configuración del vaso de la sección II de almacenamiento, que evitasen el paso de maquinaria pesada, actividades de compactación, etc., sobre la protección intermedia y sobre los residuos almacenados en la sección I, tras su cierre.

Dichas opciones podrían consistir, por ejemplo, en el recrecimiento del dique de escollera si fuera posible, o en buscar una configuración del vaso que no requiriese la construcción de un dique de tierras sobre la sección I. Dichas opciones dependerán de la geometría particular de la celda, en este caso la número 30, y de la topografía del terreno natural de la zona, que deberán ser analizados en detalle por el contratista de tal modo que se puedan plantear alternativas a la configuración del vaso de la sección II de almacenamiento sin un impacto negativo en la capacidad de almacenamiento de residuos en dicha sección.

Dado que este estudio de alternativas podría condicionar el diseño del cierre de la sección I de la celda 30, el contratista deberá realizar este trabajo al inicio del contrato, antes del acometer la redacción del proyecto de obras de cierre de la sección I.

#### **4.4. REDACCIÓN DEL PROYECTO DE OBRAS DE CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30**

El contratista elaborará un proyecto que defina los elementos y trabajos necesarios para realizar el cierre de la sección I de la Celda 30, incluyendo el diseño de la capa de regularización sobre los residuos, el sellado y protección mediante láminas de PEAD, el anclaje perimetral provisional y el relleno de capa de grava.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 15
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Este proyecto deberá tener en cuenta las conclusiones obtenidas en el estudio de alternativas para el diseño y construcción de la sección II de la celda 30, que puedan condicionar el diseño del cierre de la sección I actual. Además, se tomará como información de partida el resultado de la actividad 2 (modelo BIM inicial y estudio topográfico).

Dentro del alcance del proyecto se incluye además la realización del diseño de los elementos necesarios para la protección de la sección I de la celda 30, una vez cerrada, hasta que se construya la sección II. En particular, el proyecto de cierre de la sección I de la celda 30 deberá incluir el diseño de detalle para la construcción de los siguientes elementos:

- El diseño del sistema de evacuación de aguas pluviales que se construirá perimetralmente a la sección I, y que deberá estar en uso hasta la ejecución de la sección II de la Celda 30.
- El diseño de una cubierta provisional que deberá quedar instalada sobre la sección I, una vez cerrada, para proteger toda la superficie de dicha sección a nivel de suelo, incluyendo las zonas de anclaje perimetrales de las láminas de cierre de dicha sección. Esta cubierta estará en uso hasta que se proceda a la construcción de la sección II de la celda 30, y su única función será la de proteger la sección I de las inclemencias meteorológicas cuando se retire la cubierta desmontable para su traslado a la celda 31, especialmente el sol y la lluvia, puesto que no se prevé la necesidad de realizar ninguna operación ni el acceso de personal o maquinaria a la sección I, una vez cerrada.

Para el diseño de esta cubierta se podrán plantear soluciones técnicas de baja altura basadas en estructuras ligeras mediante el uso de lonas tensadas, por ejemplo, para la protección solar y contra la lluvia. En la medida de lo posible, se evitará la disposición de apoyos (pilares o estructuras que requieran cimentación) sobre la sección I cerrada.

El contratista deberá elaborar un análisis previo de las opciones técnicas disponibles para el diseño de esta cubierta, que podrán estar basadas en geomembranas de protección, lonas tensadas o en otro tipo de sistemas.

El diseño de estos elementos provisionales para la protección de la sección I cerrada, tanto el sistema de evacuación de pluviales como la cubierta ligera de baja altura, deberán realizarse teniendo en cuenta que la cubierta desmontable actualmente existente (la que protege los residuos cuando la sección I de la celda 30 está abierta) se mantendrá instalada hasta que se construya la celda 31 y se proceda a su traslado a dicha celda.

La redacción del proyecto de obras se desarrollará en tres fases: fase 1 (Recopilación de datos y diseño básico), fase 2 (Diseño de detalle) y fase 3 (revisión final y aprobación del proyecto)

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 16
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### Etapa 1. Diseño básico

El contratista estudiará la implantación de los distintos elementos a proyectar mediante la elaboración de un diseño básico previo que contendrá, al menos, la siguiente información:

- Una memoria descriptiva, donde se justifique la solución adoptada para todos los elementos incluidos en el alcance del proyecto.
- Documento de análisis para la integración de las mejoras adoptadas en el diseño en base a las lecciones aprendidas durante el diseño, construcción y explotación de las celdas 29 y 30.
- Unos planos de implantación general (plantas, secciones, alzados y detalles generales)
- Un presupuesto general.

El diseño básico será presentado a Enresa para su aprobación, antes de empezar la fase de diseño de detalle.

### Etapa 2. Diseño de detalle

El contratista presentará un único proyecto de obras que deberá comprender, al menos, la siguiente documentación:

- Documento nº1. Memoria y anejos.  
Memoria  
Anejos:
  - Estudio topográfico
  - Climatología e hidrología superficial
  - Movimiento de tierras
  - Diseño de la red de evacuación de aguas pluviales
  - Diseño de capas de protección (incluyendo redes de lixiviados)
  - Diseño de la cubierta provisional para protección de la sección I cerrada
  - Fotografías
  - Justificación de precios
  - Plan de Obra.
  - Garantía de Calidad. Procedimientos de ejecución, control y pruebas de unidades de obra y elementos singulares.
  - Análisis de métodos de ejecución de rellenos sobres láminas de PEAD.
  - Análisis sobre instalación de elementos supletorios de protección de la lámina de cierre de la Sección I
- Documento nº2. Planos de conjunto y de detalle.
- Documento nº3. Pliego de condiciones técnicas particulares
- Documento nº4. Mediciones y presupuesto
- Documento nº5. Estudio de Seguridad y Salud
- Documento nº6. Estudio de gestión de residuos

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	17

Enresa podrá suprimir, refundir o añadir aquellos estudios y anejos que considere necesarios para la correcta definición y ejecución del proyecto, siempre atendiendo al contenido mínimo definido en el artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público, y a los Documentos principales definidos en el apartado anterior.

El proyecto será visado y legalizado por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente.

El proyecto deberá incluir una lista de datos de partida, hipótesis y referencias, donde se recopilen y justifiquen los datos utilizados en el diseño y su origen. Asimismo, el proyecto deberá incluir una lista de bases de licencia, donde se recojan los criterios normativos aplicados al proyecto y su origen o procedencia. El contenido y la forma de organizar dichas listas será acordado con Enresa, y se gestionará mediante bases de datos que serán incorporadas al modelo BIM.

Por último, el contratista desarrollará un modelo BIM o gemelo digital, que servirá como modelo de coordinación durante el desarrollo del contrato y como modelo integrador de la información y documentación del proyecto. Este modelo será considerado como un elemento vivo que tendrá diferente nivel de desarrollo dependiendo de la fase de ingeniería y que se completará y actualizará conforme avance el proyecto, considerándose una herramienta esencial de trabajo para el desarrollo del diseño. El nivel de desarrollo requerido para la fase de ingeniería de detalle queda definido en el Anexo 1 – EIR, que se adjunta a este pliego. El modelo BIM del proyecto de obras tomará como punto de partida el modelo BIM inicial entregado en la actividad 2 de contrato.

### Etapa 3. Revisión final y aprobación del proyecto

El proyecto de obras será revisado por el Departamento de Ingeniería de RBMA. El contratista atenderá las dudas, peticiones de información, comentarios u observaciones planteadas por el equipo técnico, debiendo emitir nueva revisión de los documentos de proyecto, en su caso, hasta la aceptación del proyecto por parte del responsable de contrato designado por Enresa (revisión 1 de proyecto).

En caso de que el presupuesto de la obra supere el importe de 500.000 euros, IVA excluido, el proyecto deberá ser sometido a supervisión externa conforme a lo establecido en el artículo 235 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. En tal caso, el contratista deberá atender igualmente las dudas, peticiones de información, comentarios u observaciones planteadas por el equipo de supervisión externa, debiendo emitir nueva revisión de los documentos de proyecto, en su caso, hasta la aprobación del proyecto por parte del Órgano de Contratación de Enresa (revisión 2 de proyecto).

Asimismo, el contratista entregará el modelo BIM de proyecto final, correspondiente al proyecto aprobado por el órgano de contratación de Enresa, donde se vinculará la documentación de diseño que se acuerde con Enresa.

El contratista, en cualquier caso, entregará toda la documentación de proyecto en formato .pdf y digital editable de todos los documentos (topografía, planimetría, modelo 3D, cálculos, presupuestos, etc.) en el formato nativo de los programas utilizados.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 18
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

#### **4.5. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30**

El contratista deberá ejercer como Dirección Facultativa durante las obras de cierre de la sección I de la celda 30.

La Dirección Facultativa objeto de este contrato engloba las funciones de dirección de obra y dirección de ejecución de la obra, equivalentes a las definidas en la Ley 38/99 de 5 de noviembre de ordenación de la edificación para el Director de Obra y para el Director de Ejecución de la Obra (ver apartado 7 de este pliego, donde se definen las funciones del equipo de trabajo). El Director de Obra asumirá igualmente las funciones y responsabilidades fijadas en la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

Con carácter general, las principales funciones de la Dirección Facultativa serán las siguientes:

- Garantizar que las obras se realizan de acuerdo con el proyecto aprobado, con las condiciones de adjudicación de la obra y con las instrucciones complementarias que, durante la ejecución de los trabajos, sean dictadas por Enresa.
- Ejercer la dirección de obra según lo estipulado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en las disposiciones del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y demás normativa vigente en materia de contratos administrativos, así como desarrollar las actividades necesarias para el control y abono de las obras durante su ejecución, hasta su liquidación.
- Suministrar a Enresa, debidamente documentados, cuantos informes le sean solicitados durante el desarrollo de las obras, así como después de concluidas éstas hasta la recepción.
- Llevar a cabo cualquier otra gestión que Enresa le encomiende en relación con las obras objeto del encargo que se contrata.

Se excluye del alcance de los trabajos la Coordinación en materia de Seguridad y Salud durante las obras, dado que estos trabajos serán realizados por otro contratista de Enresa.

Las obligaciones de la Dirección Facultativa serán las que procedan derivadas de su condición profesional y de las que se reflejan en la vigente legislación de contratos del sector público, además de las que se indican a continuación:

- Velar porque las obras se inicien en los plazos contractuales. En caso de surgir dificultades por parte del contratista y, en todo caso, una vez rebasados los plazos preclusivos, la Dirección Facultativa deberá ponerlo en conocimiento, por escrito, de Enresa.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	19

- Revisión y aceptación del programa de ejecución a presentar por el contratista de las obras. Realizar asimismo el control y revisión del programa de trabajo aprobado definitivamente.
- Aprobar el Plan de Gestión de Residuos de la construcción y la demolición que presente el contratista de las obras, elevándolo para su conformidad al órgano de contratación de Enresa, y realizar su seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el Plan de Calidad de la obra y realizar su seguimiento, revisando el cumplimiento del Programa de Puntos de Inspección que deberá incluir ensayos de contraste y comprobación a realizar por la Dirección Facultativa.
- Verificar el replanteo de la obra, autorizar el inicio y suscribir el acta de comprobación de replanteo o de comienzo de las obras.
- Dar su conformidad al lugar elegido por el contratista de las obras para la instalación de la oficina de obra y de los almacenes, zonas de acopio, etc., y autorizar su posible cambio o traslado.
- Exigir al contratista de las obras la aportación de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concreto y detallado, reconociendo cada elemento de este equipo y rechazando los que considere inadecuados.
- Examinar los materiales a emplear en la obra, comprobando el cumplimiento de las características exigidas para los mismos en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto y ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisos. Revisar y aceptar los resultados de las inspecciones, pruebas, ensayos y documentación propia de dichos materiales.
- Autorizar los trabajos parciales en el desarrollo de las obras.
- Llevar al día el Libro de Órdenes, consignando las instrucciones precisas para la ejecución de las obras.
- Coordinar sus actividades con el Coordinación de Seguridad y Salud asignado a las obras, manteniendo las reuniones que sean precisa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Tener presencia en la obra, realizando cuantas visitas de inspección sean necesarias, de lo que quedará constancia en el Libro de Órdenes, así como de cuantas incidencias se observen en la ejecución de la obra.
- Dirigir, supervisar y controlar la ejecución material de las obras, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposiciones de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las propias instrucciones del director de obra.
- Coordinar la realización de pruebas, inspecciones y comprobaciones necesarias, incluidas las topográficas, y elaborar los correspondientes informes de resultado.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	20

- Exigir al contratista de las obras, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Resolver los problemas que plantee el contratista de las obras en la interpretación técnica y ejecución de la obra, y aquellos que los pliegos dejen a criterio de la dirección de obra, sin que supongan modificación de los contratos de obra ni de dirección.
- Realizar todo tipo de cálculos y propuestas técnicas durante el transcurso de las obras, así como aquellos planos de obra que sean requeridos.
- Supervisar y controlar la gestión medioambiental de las obras por parte del contratista, que deberá cumplir lo establecido en la *“Resolución de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que, en virtud del Real Decreto Legislativo 1302/1986, se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de modificación de la instalación de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, Córdoba (Centro de Almacenamiento de El Cabil) mediante una instalación complementaria para almacenamiento de residuos radiactivos de muy baja actividad, promovida por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Sociedad Anónima (ENRESA)”*, incluida como Anexo II de la autorización de ejecución y montaje de las celdas de almacenamiento de residuos de muy baja actividad (BOE núm.62 de 14 de marzo de 2006)
- Realizar mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior y efectuar un estudio comparativo con la obra prevista según proyecto, calculando el saldo de obra resultante.
- Realizar mensualmente un informe general sobre el desarrollo de las obras, así como de las incidencias relevantes surgidas en dicho periodo.
- Redactar mensualmente la correspondiente relación valorada al origen, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada y los precios contratados.
- Tramitar, dentro de los diez días siguientes a cada mensualidad, la correspondiente certificación de la obra, que despachará todos los meses a partir de la fecha de comprobación del replanteo, tanto si hay obra ejecutada como si no la hay, debiendo, en este caso, aclarar las razones de cuantía a cero.
- En el caso de abonos a cuenta por materiales acopiados, apreciar el riesgo que estos corren y fijar el porcentaje a pagar al contratista en función de lo establecido en el artículo 240.2 de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Proponer los precios contradictorios y la repercusión sobre el plazo de ejecución del contrato, en caso necesario.
- Supervisar y participar en la elaboración de un gemelo digital de la celda 31, que deberá ser desarrollado por el contratista de la obra siguiendo la metodología BIM (*Building Information Modelling*).

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	21

- Redactar la propuesta de modificación del proyecto de las obras que rigen el contrato, cuando se aprecie esa necesidad, poniéndolo en conocimiento del órgano de contratación de Enresa, para su aprobación.
- Informar la propuesta de revisión de precios que, en su caso, formule el contratista en virtud de lo establecido en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Firmar, en su caso, junto con el contratista, el acta de suspensión de las obras previamente acordada con Enresa y remitir a ésta un ejemplar.
- Realizar una propuesta para definir y valorar los daños y perjuicios ocasionados a Enresa en caso de resolución del contrato por causas imputables al contratista de las obras.
- Remitir a Enresa, con una antelación de quince días a la fecha de terminación de las obras, la comunicación del contratista de las obras indicando la fecha prevista para la terminación, junto con su informe al respecto.
- Asistir a la recepción de obra, firmando el acta junto con el representante de Enresa y del contratista de las obras.
- Realizar la medición general y valoración de la obra y formular, en el plazo de tres meses desde la recepción, la propuesta de certificación final de las obras ejecutadas que deberá ir acompañada del correspondiente informe para su aprobación.
- Dar instrucciones al contratista de las obras acerca de la conservación de la obra durante el plazo de garantía.
- Dentro del plazo de 15 días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, emitir un informe sobre el estado de las obras, y en su caso, dar las oportunas instrucciones al contratista de las obras para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello.
- Dentro del plazo de un mes desde la emisión del informe del estado de las obras favorable o una vez reparado lo construido, formular la propuesta de liquidación de las obras realmente ejecutadas, conforme al artículo 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, dando audiencia al contratista.
- Aportar a Enresa la documentación del estado definitivo o *“as built”* de la celda 30 y de sus instalaciones, incluyendo la documentación gráfica que hubiera variado respecto al proyecto aprobado.
- Seguir y acatar, en todo momento, las indicaciones que reciba de Enresa y mantenerle informada del estado y avance de las obras.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 22
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Además de todas estas obligaciones el contratista cumplirá las que se señalan en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y demás disposiciones vigentes en materia de contratación del sector público.

## **5. PROGRAMA DE TRABAJO**

El contrato se divide en las fases que se indican a continuación:

### Fase inicial

Durante esta fase, el contratista deberá desarrollar los siguientes trabajos iniciales:

- Las tareas incluidas en la actividad 1 (elaboración de la documentación de gestión del contrato)
- Las tareas incluidas en la actividad 2 (elaboración de un gemelo digital de la celda 30 en su estado actual y estudio topográfico)

Los entregables incluidos en las actividades 1 y 2, no obstante, deberán mantenerse actualizados durante toda la duración del contrato.

### Fase de ingeniería

Durante esta fase, el contratista deberá desarrollar los siguientes trabajos:

- Las tareas incluidas en la actividad 3: elaboración del estudio de alternativas para el diseño y construcción de la sección II, tras el cierre de la sección I.
- Las tareas incluidas en la actividad 4: redacción del proyecto de obras de cierre de la sección I de la celda 30.

### Fase de obra

Durante esta fase, el contratista deberá desarrollar las tareas incluidas en la actividad 5: dirección facultativa de la obra de cierre de la sección I de la celda 30.

## **6. ENTREGABLES**

A continuación, se incluye un listado de entregables que deberá ser elaborado por el contratista para cubrir el alcance de los trabajos descritos en el capítulo 4 de este pliego. ENRESA podrá modificar, suprimir o refundir aquellos que considere necesario durante el transcurso de los trabajos, siempre cumpliendo con el objeto y el alcance del contrato.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	23

### Entregables en fase inicial

<b>FASE INICIAL</b>	<b>ACTIVIDAD 1. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE GESTIÓN DEL CONTRATO</b>
	<b>1.1. Programa o Plan específico de Calidad</b>
	<b>1.2. Programa de trabajo</b>
	<b>1.3. Plan de ejecución BIM (PEB)</b>
	<b>1.4. Plan de formación sobre diseño y construcción de almacenes de RBBA</b>
	<b>1.5. Documentación de acceso al C.A. El Cabril</b>
	<b>ACTIVIDAD 2. ELABORACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL DE LA CELDA 30 EN SU ESTADO ACTUAL Y ESTUDIO TOPOGRÁFICO</b>
	<b>2.1. Escaneado de la celda 30 en su estado actual</b>
	Informe de plan de escaneado (posicionamiento de láseres y dianas)
	Nube de puntos (raw)
	Archivos resultantes del procesado (.e57 y RCP/RCS)
	<b>2.2. Modelo BIM inicial (celda 30 en su estado actual)</b>
	<b>2.3. Estudio Topográfico</b>
	Memoria descriptiva
	Planos
Anejos	

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	24

## Entregables en fase de ingeniería

<b>FASE DE INGENIERÍA</b>	<b>ACTIVIDAD 3. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SECCIÓN II DE LA CELDA 30</b>
	<b>3.1. Estudio de alternativas para el diseño y construcción de la sección II de la celda 30</b>
	<b>ACTIVIDAD 4. ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30</b>
	<b>ETAPA 1. DISEÑO BÁSICO</b>
	<b>4.1. Diseño básico</b>
	Memoria descriptiva
	Documento de análisis de mejoras de diseño en base a lecciones aprendidas
	Planos de implantación general
	Presupuesto general
	<b>ETAPA 2. DISEÑO DE DETALLE</b>
	<b>4.2. Proyecto de construcción (revisión 0)</b>
	Memoria justificativa, descriptiva y constructiva
	Anejos a la memoria
	Estudio Topográfico
	Climatología e hidrología superficial
	Movimiento de tierras
	Red de evacuación de aguas pluviales.
	Diseño de capas de protección (incluyendo redes de lixiviados)
	Diseño de la cubierta provisional para protección de la sección I cerrada
	Fotografías
	Justificación de precios
	Garantía de calidad. Procedimientos de ejecución, control y pruebas de unidades de obra y elementos singulares.
	Análisis de métodos de ejecución de rellenos sobres láminas de PEAD.
Análisis sobre instalación de elementos supletorios de protección de la lámina de cierre de la Sección I	
Planos de conjunto y de detalle	
Pliego de condiciones técnicas particulares	
Mediciones y presupuesto	
Estudio de Seguridad y Salud	
Estudio de gestión de residuos	
<b>4.3. Modelo BIM de proyecto de construcción (revisión 0)</b>	
<b>ETAPA 3. REVISION FINAL Y APROBACIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>4.4. Proyecto de construcción (revisión 1) para aprobación del responsable de contrato de Enresa</b>	
<b>4.5. Proyecto de construcción (revisión 2) para aprobación del organo de contratación de Enresa</b>	
<b>4.6. Modelo BIM final</b>	
<b>4.7. Entrega final de documentos de proyecto (.pdf y editables nativos)</b>	

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 25
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### Entregables en fase de obra

FASE DE OBRA	<b>ACTIVIDAD 5. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA DEL CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30</b>
	<b>ETAPA 1. DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE LA OBRA</b>
	5.1. Informe de aprobación del plan de obra
	5.2. Informe de aprobación del plan de calidad de la obra
	5.3. Informe de aprobación del plan de gestión de residuos de la construcción y demolición
	5.4. Informe de aprobación del plan de vigilancia ambiental de la obra
	5.5. Acta de nombramiento del coordinador de seguridad y salud (externo)
	5.6. Acta de comprobación del replanteo o de comienzo de obra
	5.7. Programa de garantía de calidad del contratista
	<b>ETAPA 2. DOCUMENTACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA</b>
	5.8. Relaciones mensuales valoradas a origen
	5.9. Certificaciones de obra mensuales o parciales
	5.10. Informes de inspecciones, pruebas, ensayos, etc.
	5.11. Informes de propuesta de precios contradictorios
	5.12. Informes de propuesta de revisión de precios
	5.13. Propuesta de modificaciones del proyecto constructivo
	5.14. Informes de cálculo
	5.15. Informes técnicos
	5.16. Planos de obra
	5.17. Modelo BIM de obra
	5.18. Informes mensuales de seguimiento de los trabajos
	5.19. Actas de reuniones de obra
	<b>ETAPA 3. DOCUMENTACIÓN A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA</b>
	5.20. Comunicación de fecha prevista de terminación de las obras
	5.21. Acta de recepción de las obras
	5.22. Medición general de la obra y relación valorada
	5.23. Informe de aprobación de la certificación final de la obra ejecutada
	5.24. Certificación final de obra
	5.25. Informe sobre el estado de las obras (15 días antes de la finalización del plazo de garantía)
	5.26. Propuesta de liquidación de las obras (incluyendo conformidad del contratista o sus alegaciones)
5.27. Proyecto de obra ejecutada ( <i>as built</i> )	
5.28. Modelo BIM final de obra ejecutada ( <i>as built</i> )	
5.29. Dossier de calidad final (documentos de inspecciones, pruebas, ensayos, etc.)	
5.30. Libro de órdenes y asistencias	

### Entregables en todas las fases

TODAS LAS FASES	<b>ACTIVIDAD 6. DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE CONTRATO</b>
	6.1. Informes de seguimiento de proyecto
	6.2. Actas de reuniones

El adjudicatario entregará a ENRESA una copia digital en memoria portable, de toda la documentación que se genere en la ejecución del contrato en PDF, y en formato nativo, incluidos presupuestos, cálculos, planos y cualquier otro documento. Asimismo, se incluirá una copia en formato digital editable y compatible con los programas de diseño y cálculo utilizados en el desarrollo de los trabajos, de todos los documentos realizados dentro del alcance de los trabajos (planos, cálculos presupuestos, así como cualquier otro informe y/o estudio).

La entrega del modelo BIM, en cada una de sus etapas, incluirá todos los entregables que se definan en el PEB vinculados a la ingeniería digital del proyecto.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 26
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **7. EQUIPO DE TRABAJO**

El equipo de trabajo adscrito a la ejecución del servicio, estará compuesto por los perfiles y dedicaciones que se describen a continuación:

### Director de proyecto

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

- Será el responsable de la gestión y coordinación de todas las actividades a realizar dentro del alcance del presente contrato durante las fases inicial y de ingeniería, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo.
- Supervisará el desarrollo de los entregables comprometidos en el alcance del contrato para las fases inicial y de ingeniería, pudiendo participar en su elaboración.
- Será el autor del proyecto de obras, debiendo tener las atribuciones profesionales y la colegiación necesarias para la firma y visado de proyectos de obra.
- Será el responsable del control y seguimiento de plazos y costes durante el transcurso del contrato, durante las fases inicial y de ingeniería.
- Será el principal interlocutor con el responsable de contrato designado por Enresa, durante las fases inicial y de ingeniería.

Este perfil tendrá una dedicación al contrato del 100% durante la fase inicial y fase de ingeniería.

Contará con los siguientes requisitos:

Titulado superior o grado + máster universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Civil, o titulación equivalente con atribuciones profesionales suficientes para la firma de proyectos similares al objeto del contrato.

Experiencia de al menos 5 años en la coordinación y supervisión de proyectos de construcción de balsas, vertederos, o almacenes de residuos con impermeabilización de láminas de PEAD.

Este perfil deberá contar con colegiación profesional vigente, estando dado de alta en el colegio profesional correspondiente.

### Ingeniero de proyecto

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

- Será el responsable del desarrollo de los diferentes entregables del proyecto durante las fases inicial y de ingeniería, participando activamente en su elaboración y coordinación.
- Dará apoyo al Director de Proyecto en el desarrollo de todas sus funciones.

Este perfil tendrá una dedicación al contrato del 100% durante la fase inicial y fase de ingeniería.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	27

Contará con los siguientes requisitos:

Grado universitario en Ingeniería Civil, o titulación equivalente con atribuciones profesionales suficientes para la firma de proyectos similares al objeto del contra

Experiencia de al menos 3 años en la coordinación y supervisión de proyectos de construcción de balsas, vertederos, o almacenes de residuos con impermeabilización de láminas de PEAD.

#### Director de obra

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

- Será el responsable de la gestión y coordinación de todas las actividades a realizar dentro del alcance del presente contrato durante la fase de obra, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo.
- Supervisará el desarrollo de los entregables comprometidos en el alcance del contrato para la fase de obra, pudiendo participar en su elaboración.
- Ejercerá como Director de Obra durante la fase de obra, debiendo tener las atribuciones profesionales y la colegiación necesarias para el ejercicio de esta función y visado de dirección de obra. Deberá tener presencia en obra y será la persona encargada de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, las autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Asimismo, asume las obligaciones y responsabilidades del Director de Obra definidas en la Ley de Contratos del Sector Público. Será la máxima autoridad en la obra, siendo sus órdenes de obligado cumplimiento por parte del contratista de las obras.
- Será el responsable del control y seguimiento de plazos y costes durante el transcurso del contrato, durante la fase de obra.
- Será el principal interlocutor con el responsable de contrato designado por Enresa, durante la fase de obra.

Este perfil tendrá una dedicación promedio del 60% durante la fase de obra (100% durante las etapas 1 y 2 y 10% durante la etapa 3)

Este perfil tendrá presencia en obra durante el periodo de ejecución material de la misma (etapa 2), debiendo realizar al menos dos visitas semanales a obra.

Contará con los siguientes requisitos:

Titulado superior o grado + máster universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Civil, o titulación equivalente con atribuciones profesionales suficientes para el ejercicio como Director de Obra.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	28

Se requiere una experiencia de al menos 3 años en el control de ejecución y supervisión de obra civil de construcción de balsas, vertederos o almacenes de residuos con impermeabilización de láminas de PEAD.

Este perfil deberá contar con colegiación profesional vigente, estando dado de alta en el colegio profesional correspondiente.

### Director de ejecución

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

- Será el responsable del desarrollo de los diferentes entregables del proyecto durante la fase de obra, participando activamente en su elaboración y coordinación.
- Ejercerá como Director de Ejecución de la Obra, con presencia permanente a pie de obra, asumiendo la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo construido. Para ello, será responsable de la vigilancia y comprobación diaria de la correcta realización de las obras y trabajará bajo las órdenes y supervisión del Director de Obra. Así mismo, entre sus funciones, se destaca el control directo de los materiales y productos de construcción recibidos en obra y la determinación de los ensayos de control que deben efectuarse.
- Será responsable de supervisar y controlar la gestión medioambiental de las obras realizada por el contratista, y de garantizar el cumplimiento del Plan de Vigilancia Ambiental en obra.
- Será el responsable de coordinar todas las subcontratas desde el punto de vista técnico.
- Dará apoyo al Director de Obra en el desarrollo de todas sus funciones.

Este perfil tendrá una dedicación promedio del 60% durante la fase de obra (100% durante las etapas 1 y 2 y 10% durante la etapa 3)

Cumplirá con los siguientes requisitos:

Grado universitario en Ingeniería Civil, o titulación equivalente con atribuciones profesionales suficientes para el ejercicio como Director de Ejecución de la obra.

Experiencia de al menos 2 años en el control de ejecución y supervisión de obra civil de construcción de balsas, vertederos o almacenes de residuos con impermeabilización de láminas de PEAD.

### Responsable de Garantía de Calidad

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	29

- Será el encargado del desarrollo, coordinación y control de las actividades y documentos de garantía de calidad incluidos en el alcance del contrato.
- Durante la fase inicial, será el responsable de elaborar el Programa o Plan Específico de Calidad del Contrato.
- Durante la fase de ingeniería, será el responsable de garantizar que los trabajos se desarrollan conforme a lo establecido en el Programa o Plan Específico de Calidad del Contrato, realizando, en su caso, los controles y/o auditorías internas pertinentes.
- Durante la fase de obra, será el responsable de revisar el Programa de Garantía de Calidad del contratista, para su aprobación por parte del Director de Obra.
- Durante la fase de obra, será el responsable de la supervisión y valoración de la ejecución de los ensayos de contraste incluidos en el alcance del contrato.
- Será el responsable de atender las auditorías que, en su caso, realice Enresa.

Este perfil tendrá una dedicación al contrato del 50% durante la fase inicial, del 15% durante la fase de ingeniería y del 12% durante la fase de obra.

Cumplirá con los siguientes requisitos:

Grado universitario en cualquier rama de la Ingeniería, o titulación equivalente,  
Experiencia de al menos 3 años en control de calidad en proyectos de obra civil

#### Responsable de topografía

Este perfil ostentará las siguientes funciones:

- Durante la fase inicial, será el responsable de los trabajos de replanteo en campo y de la elaboración del estudio topográfico.
- Durante la fase inicial, será el responsable de los trabajos de escaneado de la celda para la elaboración del modelo BIM inicial. Para ello, ejercerá como técnico de escaneado durante los trabajos de captura de nubes de puntos y después realizará el postproceso y tratamiento de datos posterior.
- Durante la fase de ingeniería, participará en la implantación de la celda para el diseño básico.
- Durante la fase de obra, realizará visitas a obra con una periodicidad condicionada a las necesidades que exija el propio avance de los trabajos, siendo responsable de la supervisión y control geométrico de las obras.

Este perfil tendrá una dedicación al contrato del 50% durante la fase inicial, del 5% durante la fase de ingeniería y del 30% durante la fase de obra.

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0330	0	Enero 2026	30

Grado universitario en Ingeniería Topográfica o titulación equivalente

Experiencia de al menos 3 años en levantamientos y estudios topográficos de proyectos de obra civil

### Responsable de diseño

Este perfil se responsabilizará de las siguientes funciones:

- Durante duras las fases de proyecto, ejercerá como modelador y BIM manager, siendo el responsable de la elaboración y mantenimiento del modelo BIM en todas sus fases (inicial, de proyecto y final o *as built*).
- Durante todas las fases de proyecto, será el responsable de todas aquellas actividades relacionadas con la edición de planos y la elaboración de la documentación gráfica de los trabajos.

Este perfil tendrá una dedicación al contrato del 100% durante la fase inicial, del 5% durante la fase de ingeniería y del 30% durante la fase de obra.

Los perfiles anteriores deberán ser ejercidos por profesionales diferentes, a excepción de los siguientes casos:

- El Director de Proyecto y el Director de Obra, cuyas funciones podrán recaer en una misma persona, a criterio del contratista, siempre que esta cumpla con todos los requisitos exigidos en el PCA para ambos perfiles.
- El Ingeniero de Proyecto y el Director de Ejecución, cuyas funciones podrán recaer en una misma persona, a criterio del contratista, siempre que esta cumpla con todos los requisitos exigidos en el PCA para ambos perfiles.

Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Titulado en FP2, bachillerato o titulación reglada equivalente

Experiencia de más de cinco años como delineante/proyectista en el diseño de instalaciones en obra civil. Tendrá una experiencia laboral de al menos tres años como BIM Manager en proyectos de construcción, durante los cuales habrá hecho uso de aplicaciones o herramientas informáticas como Intergraph SmartPlan, Autodesk Revit o similar.

## **8. OTRAS CONDICIONES DEL SERVICIO**

### **8.1. IDIOMA**

El idioma oficial para el desarrollo de los servicios será el castellano. Todo el personal que intervenga en la prestación de estos servicios deberá hablar, leer y escribir castellano con un nivel C2.

Los documentos emitidos serán sometidos a la aceptación de ENRESA.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 31
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## 8.2. CRITERIOS DE DISEÑO

El contratista deberá identificar y aplicar la normativa vigente para elaboración del proyecto de diseño y su ejecución, atendiendo siempre a reglamentos, códigos o instrucciones de obligado cumplimiento que le sean de aplicación, o a normativa y especificaciones propias de las actividades, materiales y/o elementos a ejecutar.

En caso de no existir documentación normalizada, deberán desarrollarse las correspondientes instrucciones técnicas o procedimientos de ejecución, especificación y ensayo de actividades, materiales o unidades de obra, en base a la documentación técnica existente, experiencia y cualificación de los técnicos participantes.

El diseño consiste en adaptar el diseño conceptual de la protección intermedia, descrito en el capítulo 3, para realizar el diseño de cierre de la sección I de la Celda 30, incluyendo las mejoras propuestas por Enresa.

Para realizar el diseño, Enresa proporcionará la documentación que considere necesaria dentro del Proyecto de detalle de la Celda 30 y del *as built*, así como otros documentos de interés para el desarrollo del proyecto.

En cualquier caso, además, son de aplicación los siguientes criterios de diseño, los cuales podrán ser modificados por Enresa por causas motivadas y serán compatibles con el diseño conceptual aprobado por el Consejo de Seguridad Nuclear.

### a) Generales

Será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

El aislamiento de la celda se realizará por medio de barreras geológicas.

Las barreras geológicas mantendrán su integridad durante el periodo de vigilancia del almacenamiento (60 años).

Se dispondrá de un sistema de recogida de infiltraciones y posibles lixiviados, para su tratamiento si fuera necesario.

Se atenderá a lo dispuesto en el diseño conceptual y descrito en el capítulo 3 del presente pliego.

### b) Barreras geológicas

Se establecerá una barrera geológica de arcilla de un espesor de 1 m con un coeficiente de permeabilidad de  $k$ , equivalente a una barrera de 5 m con  $k=10^{-9}$  m/s.

### c) Lámina impermeabilizante

Se adoptará geomembrana de polietileno de alta densidad mayor o igual a 2 mm

### d) Geotextiles

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 32
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

Los geotextiles serán no tejidos fabricados al 100% con polímeros sintéticos vírgenes, unidos mecánicamente por agujado o punzonado, preferentemente de polipropileno estabilizado frente a rayos uva.

Los geotextiles que utilizar se adaptarán a la función específica a desempeñar en cada caso: protección, filtro, etc.

e) Sistema de recogida de aguas pluviales

Se diseñará un sistema perimetral de recogida de aguas pluviales que recogerá el agua del cierre de la sección y lo evacua al sistema de pluviales de la celda.

f) Calidad

Se aplicarán los requisitos de la norma UNE-EN ISO 9001

g) Pluviometría

Deberá realizarse el cálculo la precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 100 años.

h) Topografía y planimetría

Deberá realizarse un estudio topográfico detallado de la zona, siendo la base para la realización de la planimetría. Todos los puntos deben quedar definidos en el sistema geodésico de referencia oficial European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS 89). Se incluirán modelos 3D, tanto en papel como en presentaciones o animaciones, incluyendo siempre los archivos en formato propio del correspondiente software de diseño.

Se reforzarán los trabajos de desarrollo topográfico, replanteos y trabajos en campo para comprobar y definir en detalle la base de partida, permitiendo una integración de los elementos definidos en diseño. Asimismo, se incluirán puntos de control en ejecución mediante la elaboración de planos de replanteo. Este aspecto se desarrollará en el Estudio Topográfico, que se incorporará como anejo, junto con los planos, al proyecto de obras.

i) Integración de mejoras y lecciones aprendidas.

Con el objeto de incorporar las lecciones aprendidas orientadas a mantener la integridad y funcionalidad de las láminas de polietileno alta densidad (PEAD), deberán analizarse la posibilidad de incluir los siguientes aspectos:

- Instalación de elementos supletorios de protección de la lámina de cierre de la Sección I.
- Reforzar el programa y los procedimientos de pruebas para elementos con requerimientos de Estanqueidad (PEAD)
- Incorporar en el diseño elementos que minimicen potenciales daños a los geosintéticos.
- Incluir un análisis de métodos de compactación de materiales que deban colocarse sobre las láminas PEAD.
- Revisar el diseño de anclaje y solape de láminas y de elementos de conexión del sistema de lixiviados

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 33
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

### 8.3. SISTEMA DE CALIDAD

En las actividades de diseño se aplicará un sistema de calidad que cumpla con los requisitos de la norma UNE-EN ISO 9001, o normas equivalentes, tal y como es requerido en el anexo I al Pliego tipo de Cláusulas administrativas, desarrollándose un Programa o Plan Específico de Calidad para el alcance de los trabajos.

El adjudicatario enviará a ENRESA para su consideración y aceptación, antes del inicio de los trabajos de diseño, el Programa o Plan de Calidad, donde se detallarán los siguientes aspectos:

- La organización específica de proyecto propuesta, detallando suficientemente las responsabilidades, interfases y canales de comunicación con ENRESA y otras organizaciones participantes en el proyecto.
- Control de diseño: datos de partida, control/Modificaciones de diseño, verificaciones/validaciones de diseño, interrelaciones, aplicaciones informáticas
- Control de documentos, tales como planos, cálculos, estudios, pliegos, etc.
- Gestión de no conformidades, acciones correctivas y de mejora.
- Auditorías.
- Control de registros.

Si se subcontratan las actividades a otras organizaciones, a estas se les exigirán los mismos requisitos que a la organización principal responsable del diseño, dentro del ámbito de actuación de las actividades subcontratadas.

Junto al Programa o Plan Específico de Calidad se enviará un listado de procedimientos de aplicación del PGC al proyecto para información.

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista estará obligado a la generación y custodia de registros de calidad que le sean aplicables en cada momento y que servirán como evidencia objetiva de que los trabajos se están llevando a cabo cumpliendo los requisitos reflejados en el sistema de calidad. Con objeto de poder verificar este extremo, mediante inspecciones o auditorías, el adjudicatario permitirá el acceso a sus instalaciones al personal acreditado tanto de Enresa como del Organismo regulador (CSN), en su caso. Aquellos documentos y registros 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 la IS24. Dichos registros deberán quedar claramente identificados en el plan o programa de calidad o procedimientos específicos.

Se generará un listado con los registros generados en el cual se identifique mínimo: Título, nivel de calidad, revisión. Se irá actualizando a medida que se vayan generando los diferentes documentos de acuerdo con el programa previsto. Estos serán enviados a Enresa para su aceptación, a excepción de los registros de desviaciones que afecten al diseño que serán entregados a Enresa antes de su implantación, para aprobación de las acciones correctora propuestas.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 34
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

## **9. SEGUIMIENTO Y CONTROL.**

Se mantendrá una reunión de lanzamiento del contrato en el plazo máximo de un mes desde la formalización del contrato.

Asimismo, se mantendrán reuniones mensuales de planificación, seguimiento y control de las actividades, elaborándose un acta resumen de estas por parte del contratista.

En dichas reuniones se revisarán los informes mensuales de seguimiento del contrato, tratándose especialmente los siguientes aspectos:

- Avance de los trabajos, actividades realizadas y previstas.
- Revisión del programa de trabajo.
- Estado de la documentación.
- Costes incurridos / certificaciones de obra.
- Se analizarán aspectos técnicos del contrato

El contratista llevará un adecuado control del programa de trabajo, debiendo actualizar cada mes el grado de avance de dicho programa al objeto de determinar, en su caso, los posibles retrasos que puedan incidir en el plazo total del contrato, de lo que informará a Enresa en las reuniones mensuales de seguimiento.

El contratista levantará acta de las reuniones que distribuirá a comentarios de Enresa, procediendo a su formalización por ambas partes.

El contenido mínimo de los informes mensuales de seguimiento para las fases inicial y de ingeniería, se acordarán entre Enresa y el contratista al inicio del contrato. En cuanto al contenido mínimo de los informes mensuales de seguimiento en fase de obra, se acordará durante el primer mes de inicio de la obra. Dichos informes deberán ser presentados a Enresa durante los cinco primeros días de cada mes, con carácter previo a la celebración de dicha reunión de seguimiento.

## **10. DOCUMENTACIÓN DE ACCESO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

En las visitas que se precisen al emplazamiento serán de obligado cumplimiento los Procedimientos y Especificaciones Técnicas del C.A. El Cabril, así como los requisitos de acceso a la instalación, de los cuales Enresa informará al contratista en aquellos aspectos que estén relacionados con los trabajos.

Deberá contemplarse que todos los perfiles que deban acceder a la Celda 30 del C.A. El Cabril, deberán ser profesionalmente expuestos a radiaciones ionizantes, Categoría A y estarán sometidos al Manual de Protección Radiológica en vigor en la Instalación, así como a los procedimientos en los que se desarrolla. Deberá utilizar el equipo de protección que aplique en cada caso, someterse a los controles que se definan, así como tener actualizado el Carnet Radiológico del CSN.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 35
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

En particular, se deberán cumplir los requisitos establecidos para "trabajador profesionalmente expuesto" en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (R.D. 783/2001, de 6 de julio).

El contratista deberá contemplar que para el acceso al C.A. El Cabril se debe recibir formación específica obligatoria en el Plan de Emergencias, PRL, y protección radiológica, que será impartida por Enresa, siendo la duración de esta de unas dos horas.

Los horarios de trabajo deberán ajustarse al horario de apertura y cierre de la Instalación, con un margen razonable para la entrada/salida del personal (aproximadamente 7:30 a 14:30).

La entrega de documentación del personal para acceso se realizará a través de la plataforma digital establecida para ello, debiendo realizarse con al menos 20 días de antelación, a la fecha prevista de acceso. Enresa no se responsabiliza de los retrasos debidos a documentación incompleta, incorrecta, o que no se haya entregado con la suficiente antelación.

De igual forma, los equipos, maquinaria y vehículos deberán contar con la documentación en regla en base a su normativa aplicable para acceso a las instalaciones.

Para los trabajos a realizar en el C.A. El Cabril, con carácter general, el contratista presentará la siguiente documentación actualizada:

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 36
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- a) Previamente al Comienzo de los Trabajos en el C.A. EL Cabril.
- FICHA DE COLABORADOR cumplimentada, del personal que va a realizar el trabajo, en formato proporcionado por Enresa.
  - Fotocopia del DNI del personal que va a realizar el trabajo.
  - Certificado de estar al Corriente de Pagos de Salarios y Seguridad Social.
  - Certificación Negativa de Descubiertos de la Seguridad Social.
  - Justificación de alta en la Seguridad Social de Trabajadores (I.T.A.) o último recibo de autónomo.
  - Póliza del Seguro de Responsabilidad Civil, COPIA justificante del pago.
  - Seguro de accidentes, COPIA justificante del pago.
  - Adhesión al Plan del Protección de Riesgos Laborales (P.R.L.) de Enresa.
  - Definición de la modalidad del servicio preventivo adoptada, identificando, en su caso, la entidad concertada y el alcance del concierto.
  - Plan de medidas preventivas para los trabajos a desarrollar.
  - Evaluación de Riesgos firmado por el trabajador.
  - Formación acreditada en materia de P.R.L.
  - Designación de recurso preventivo.
  - Registro de entrega de EPI's firmado por el trabajador.
  - Acreditación de haber sido informado de los Riesgos existentes en su puesto de trabajo firmado por el trabajador.
  - Documentación relativa a la maquinaria y medios auxiliares (marcado CE, adecuación RD 1215/97, manual de instrucciones del fabricante, etc.).
  - Formación en manejo de maquinaria de transporte, de elevación, montaje de andamios, trabajos en altura.
  - Autorización, firmada por la empresa y el trabajador, del uso de maquinaria, herramientas y medios auxiliares.
  - Aptitud médica clínico laboral específica para el trabajo a realizar, firmada por el médico del trabajo responsable de la vigilancia de la salud del servicio de prevención propio/ajeno de la empresa a la que pertenezcan.
  - Compromiso de información inmediata de las situaciones de emergencia en materia de P.R.L.
  - Compromiso de participar en las reuniones periódicas y las acciones de promoción de coordinación de actividades empresariales según lo establecido en el Plan de P.R.L. de Enresa aplicable.
  - Carnet radiológico, categoría A (CSN)
  - Acreditación de Formación Básica en materia de Protección Radiológica
  - Copia del último resultado médico con los protocolos para trabajos expuestos a radiaciones ionizantes categoría A.

Los reconocimientos médicos completos con los protocolos para trabajos expuestos a radiaciones ionizantes categoría A se enviarán por correo electrónico a la Unidad Básica de Salud de Enresa.

Clave: 035-ES-IN-0330	Revisión: 0	Fecha: Enero 2026	Página: 37
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- b) Para elaborar la documentación de prevención de riesgos laborales, Enresa facilitará el Plan Básico de Prevención de Riesgos Laborales del C. A. El Cabril. Adicionalmente Enresa informará sobre el Plan de Emergencia Interior. Durante la Realización de los Trabajos en el Centro de Almacenamiento EL CABRIL.
- Mensualmente la información relativa a los accidentes laborales e incidencias y las bajas producidas por enfermedad común, de acuerdo con lo requerido por la normativa oficial, así como los datos relativos a horas trabajadas, jornadas perdidas, etc., a efectos de que Enresa pueda realizar un tratamiento estadístico de la accidentalidad y morbilidad.
  - Certificado específico de encontrarse al corriente de sus obligaciones tributarias, emitido a estos efectos por la Administración Tributaria, durante los doce meses anteriores al pago de cada factura correspondiente a la contratación o subcontratación, en modelo normalizado (certificado de contratistas y subcontratistas).
  - Medidas correctoras aplicadas para corregir comportamientos inseguros, en caso de observarse, comunicados por Enresa.

<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS DE CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30 DEL C.A. EL CABRIL (CO-IN-25-009)</b> <b><u>ANEXO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN</u></b>	Clave: 035-ES-IN-0330 Páginas: 33
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

## ÍNDICE

1. OBJETO.....	6
2. USOS BIM.....	6
3. DESARROLLO Y CONFIGURACIÓN DEL MODELO BIM.....	8
3.1. UNIDADES DE MODELADO.....	10
3.2. SISTEMA DE COORDENADAS Y EJES DE REFERENCIA.....	11
3.3. NIVELES O ELEVACIONES DEL MODELO.....	12
3.4. PRECISIÓN DEL MODELO BIM.....	12
3.5. ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS BIM.....	13
3.6. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO BIM.....	15
3.7. ORGANIZACIÓN DE CAPAS.....	15
4. NIVELES DE DEFINICIÓN DEL MODELO.....	15
4.1. NIVEL DE DESARROLLO GRÁFICO (LOD).....	15
4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI).....	17
4.3. MADURACIÓN DE LOS NIVELES DE DEFINICIÓN DEL MODELO.....	18
5. ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS.....	19
6. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	20
6.1.1. METADATOS.....	21
6.1.2. VERSIONADO.....	22
6.1.3. GESTIÓN DE INCIDENCIAS. HALLAZGOS.....	22
7. ROLES Y RESPONSABILIDADES BIM.....	23
8. INFORMACIÓN TÉCNICA.....	24
9. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN.....	26
9.1. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN.....	27
9.2. FORMATOS DE ENTREGA DEL MODELO.....	28
9.2.1. FORMATO NATIVO.....	28
9.2.2. FORMATO ABIERTO IFC.....	28

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO Y LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS DE CIERRE DE LA SECCIÓN I DE LA CELDA 30 DEL C.A. EL CABRIL (CO-IN-25-009)**

Clave: 035-ES-IN-0335

**ANEXO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN**

Páginas: 33

9.3.	EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN GRÁFICA EN 2D .....	28
9.4.	GESTIÓN DE ENTREGAS.....	29
9.5.	CALENDARIO DE REUNIONES .....	30
10.	CONTROL DE CALIDAD.....	30
10.1.	ASEGURAMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL PROYECTO .....	30
10.2.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL MODELO .....	31
10.3.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS .....	32

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 3
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

---

BD: Base de Datos

BIM: Modelado de Información de Construcción (Building Information Modelling)

BL: Bases de Licencia

CDE: Entorno Común de Datos (Common Data Environment)

EIR: Requisitos de Intercambio de Información (Employer's Information Requirement)

ENRESA: Empresa Nacional de Residuos Radiactivos

EPRI: Electric Power Research Institute

ESC: Estructuras, Sistemas y Componentes

FFHH: Factores Humanos

GMAO: Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador

IS: Instrucción de Seguridad

I&C: Instrumentación y Control

LOD: Nivel de Detalle gráfico (Level of Detail)

LOI: Nivel de Información no gráfica (Level of Information)

LOPD: Ley de Protección de Datos Personales

NRC: Nuclear Regulatory Commission

PEB: Plan de Ejecución BIM

PF: Protección Física

PLC: Controlador Lógico Programable (Programmable Logic Controller)

PPT: Pliego de Prescripciones Técnicas

SCADA: Control de Supervisión y Adquisición de Datos (Supervisory Control and Data Acquisition)

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 4
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

**Lista de figuras**

---

Figura 1. Diagrama conceptual del software VIRCORE ..... 21

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	5

## Lista de tablas

Tabla 1: Usos BIM .....	8
Tabla 2. Unidades de proyecto .....	11
Tabla 3. Coordenadas origen del sistema de referencia. ....	11
Tabla 4. Niveles o elevaciones del modelo.....	12
Tabla 5. Ejemplo de disciplinas y subdisciplinas de los modelos.....	14
Tabla 6. Listado de documentación vinculable al modelo BIM.....	14
Tabla 7. Escalado de niveles de detalle gráfico de los objetos del modelo.....	16
Tabla 8. Nivel de Detalle gráfico (LOD) en cada fase del ciclo de vida del proyecto.....	19
Tabla 9. Nivel de Información (LOI) en cada fase del ciclo de vida del proyecto.....	19
Tabla 10. Roles y responsabilidades BIM.....	24
Tabla 11. Requisitos de los equipos para VIRCORE .....	26
Tabla 12. Calendario de principales hitos de intercambio de información .....	30

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 6
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

## 1. OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las condiciones sobre la información producida utilizando la metodología BIM que debe entregar el contratista durante la ejecución del contrato de redacción del proyecto y de dirección facultativa de las obras de cierre de la Sección I de la Celda 30 del C.A. El Cabril, así como las herramientas, los estándares y los procesos que tiene que adoptar el contratista. Este documento (EIR - Employer Information Requirements) debe permitir al contratista desarrollar el Pre-PEB solicitado en el Pliego de Condiciones Técnicas, documento que forma parte de la oferta relativa a criterios sujetos a juicio de valor, y el posterior PEB en la ejecución del contrato.

A lo largo del documento se fijan los requisitos mínimos que debe cumplir el futuro PEB, sin perjuicio de los aspectos y mejoras que el licitador desarrolle en el Pre-PEB presentado en su oferta, objeto de valoración.

El contratista deberá adaptar el PEB al alcance establecido en la PPT. Este EIR desarrolla una visión general de la aplicación de BIM al ciclo de vida de las instalaciones de Enresa con la finalidad de ayudar a la comprensión del nivel de madurez esperado en la aplicación de esta metodología al proyecto.

## 2. USOS BIM

En el PEB se deberá incluir una descripción de todos los usos que se le darán al modelo BIM, para conseguir crear una asociación y alineación desde los objetivos del proyecto hasta las aplicaciones últimas detalladas en los Usos BIM.

Es recomendable elaborar una ficha para cada uno de los Usos BIM identificados (entre los propuestos o los que el contratista desee proponer), donde se incluirán aspectos tales como posibles relaciones y dependencias entre Usos BIM, descripción de detalle para la definición del Uso BIM y otras características que se consideren apropiadas

A continuación, se especifican los Usos BIM mínimos a cumplir de tal manera que todas las tareas que se realicen sean con la intención de conseguir cumplir los objetivos determinados por los usos BIM.

NOMBRE DE USO BIM	DESCRIPCIÓN
Visualización	Se trata de emplear la maqueta virtual como una herramienta de trabajo a lo largo de todo el proyecto. La visualización del modelo 3D desarrollado permitirá mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones en etapas tempranas del proyecto. En su caso, facilitará la comprensión de las alternativas de diseño planteadas y, servirá de apoyo para la elección de la solución más idónea.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	7

NOMBRE DE USO BIM	DESCRIPCIÓN
Modelado 3D	El modelado de la instalación permitirá obtener una representación gráfica del proyecto que servirá de apoyo en la comunicación de los trabajos desarrollados entre los agentes intervinientes y, facilitarán el análisis, estudio y comprensión de las decisiones adoptadas por los responsables del proyecto.
Repositorio Único de Información	La información centralizada permitirá que el modelo BIM constituya una fuente de información fiable y actualizada en todo momento, favoreciendo que todos los intervinientes del proyecto trabajen de forma colaborativa. Esto se conseguirá con la implantación de un entorno de datos común (CDE) que permite la interoperabilidad de los modelos BIM y la información de partida u obtenida a lo largo del proyecto.
Modelo integrador	Modelo BIM integrado con información gráfica de proyecto, es decir, que el modelo sirva de índice y disponga de vinculación directa entre los elementos 3D del modelo con los documentos (PDF, planificaciones, presupuesto o cualquier otra entidad) y bases de datos (datos e hipótesis de Partidas, bases de licencia, etc.) generados en el proyecto para una consulta ágil y rápida de la información más actualizada posible, de manera que se eviten las pérdidas y traspaso de información a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
Coordinación 3D y análisis de colisiones	La coordinación de los modelos BIM permitirá vincular y visualizar en un único espacio todos los modelos 3D desarrollos integrando las distintas disciplinas y/o contratos. Dicha integración permitirá además realizar las correspondientes verificaciones relativas a la georreferenciación entre archivos, así como analizar y detectar las posibles interferencias o colisiones espaciales entre los distintos elementos 3D modelados.
Obtención de documentación 2D	El modelo BIM favorecerá la obtención de documentación gráfica tales como planos de planta, de alzados, secciones, planos de detalle, etc., durante todo el ciclo de vida del proyecto. De esta forma se asegura la coherencia de la documentación en todo momento, ya que los cambios se realizan sobre los modelos y se actualizan los planos. Es necesario que toda la información generada (documentos, modelos nativos BIM, imágenes, etc.) cumpla con la codificación y organización acorde a lo especificado en el proyecto y, se almacene en el CDE para poder llevar una adecuada trazabilidad de la información a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
Visualización de datos	El modelo BIM es una gran base de datos que mantiene relaciones e interacciones entre los elementos y que puede ser aumentada de tamaño de manera exponencial a medida que se van generando cambios o en fases sucesivas del proyecto. La posibilidad de visualizar

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 8
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

NOMBRE DE USO BIM	DESCRIPCIÓN
	estos datos de diferentes maneras permite hacer la tarea de gestionar esta base de datos o la toma de decisiones sobre el proyecto una tarea más sencilla y visible para todos.
Obtención de Imágenes y videos	Las imágenes, videos y otros contenidos multimedia que sean requeridas en el proyecto se obtendrán del modelo BIM. En el caso de las imágenes o infografías, se trata de obtener representaciones realistas del modelo, o de alguno de sus elementos. También, a partir del modelo BIM, se pueden obtener videos o aplicaciones con interacción virtual con tecnologías como VR (Realidad Virtual) y AR (Realidad Aumentada), que se pueden emplear para comprender mejor el proyecto, tomar decisiones de obra, como conocimiento en detalle en fase previa a la instalación o construcción de un elemento concreto, así como apoyo para para su exposición y presentación en diferentes foros (conferencias, cursos, reuniones, etc.).
Mediciones	Con el modelo BIM se podrán realizar mediciones durante todo su proceso de creación y desarrollo. La información de los elementos y materiales relacionados con las mediciones serán al menos la longitud (ml), el área (m2), el volumen (m3), Unidades (ud).
Gestión de espacios	El modelo BIM permitirá la realización de simulaciones sobre los objetos BIM para verificar la viabilidad de espacios libres que permitan el desarrollo de los trabajos cumpliendo los requisitos de seguridad y evitando colisiones, por ejemplo, durante la realización de giros de maquinarias, retirada de componentes de una instalación, etc.
Generación de BD	Con la información de proyecto centralizada dentro del CDE y, la información procedente de los atributos del modelo BIM, se podrán generar bases de datos para el seguimiento de los datos e hipótesis de partida, las referencias así como las bases de licencia de la instalación.

Tabla 1: Usos BIM

### 3. DESARROLLO Y CONFIGURACIÓN DEL MODELO BIM

Si bien la responsabilidad del diseño será del contratista, a continuación, se establecen los criterios para la correcta aplicación de BIM en ENRESA.:

Criterios generales para la generación de elementos en los modelos BIM:

- Cada objeto o elemento deberá tener definidas las características correspondientes a su identificación, geometría y localización, así como su codificación y las prestaciones establecidas en el PEB.
- Los objetos se crearán a escala 1:1.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	9

- Los datos geométricos principales que definen los objetos serán paramétricos y los valores de las dimensiones visualizadas o almacenadas serán las dimensiones exactas de los objetos BIM modelados o esbozados, es decir, no se permite ajustar ni redondear manualmente o sustituir valores para corregir las inexactitudes del modelaje.
- Toda la información no validada en el PEB o ajena a los requerimientos de información necesaria para el desarrollo del proyecto (información no requerida, redundante, superflua, pre-definida en objetos procedentes de bibliotecas) tendrá que ser eliminada de los modelos.
- Los objetos o elementos tendrán el nivel de detalle adecuado según los usos que se realicen y habrá de ser homogéneo y coherente para todos los objetos de los modelos.
- Se tendrá especial cuidado con los objetos de bibliotecas de catálogos de fabricantes o procedentes de repositorios online, procurando que tengan el nivel de detalle esperado, para evitar sobrecargas innecesarias en los modelos.
- Todas las rutas de enlace a otros documentos incluidos en el modelo de información tendrán que ser válidas, contrastadas y accesibles.
- Las especificaciones de material y otras características físicas de los objetos, introducidas en el modelo, serán veraces y precisas respecto a objetos reales, es decir, de elementos constructivos existentes en el mercado.
- Los criterios de modelaje de los objetos garantizarán que, una vez realizada la exportación, se conserven sus características tanto gráficas como paramétricas.
- No se podrán modelar de forma conjunta aquellos objetos que se requieran de forma separada en las listas de objetos del PEB.
- Los distintos softwares de modelado permiten añadir los elementos a la capa a la que pertenecen. En el PEB, deberán listarse las capas a utilizar, en caso de que sea de aplicación.

Criterios generales para el desarrollo de los modelos BIM, con el objetivo de facilitar el acceso y el uso de estos de forma estructurada para todos aquellos agentes que deban interactuar con ellos:

- Se limita el tamaño de los archivos, tanto para modelos de coordinación como modelos nativos, con el objetivo de facilitar y agilizar la interacción del modelo BIM. Para ello, se optimizarán los ficheros de los modelos 3D de manera que los modelos federados o de coordinación no excedan los 500 MB y, los modelos individuales de disciplinas no excedan los 150 MB.
- Todos los modelos deben contar con una vista de inicio cuyo objetivo es incluir la información básica de cada modelo. Se deberá asegurar siempre, que se guardan los modelos de forma que esta vista sea la primera en visualizarse al abrirlos.
- Se mantendrá al mínimo el número de avisos y errores que se notifican al abrir los modelos nativos, ya que estas advertencias generan mayor tiempo de respuesta del archivo y ralentiza la apertura de estos.
- Los parámetros que incorporar en los modelos BIM serán de tipo compartido, se propone el empleo de un archivo de PARÁMETROS COMPARTIDOS (formato .txt) que contenga la información de los parámetros necesarios a incluir en los distintos archivos.
- El modelo contendrá las vistas (en planta, alzado, secciones, vistas 3D, etc.) y los planos (en caso de que corresponda) correctamente codificados para facilitar la identificación de las

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	10

vistas asociadas a los planos. Además, se definirá una plantilla para cada uno de los tipos de vista que defina los estilos de visualización, elementos a ocultar, etc.

- Los vínculos que contengan los modelos deben estar bloqueados para evitar que se muevan involuntariamente.
- Todos aquellos elementos que no sean objeto de modificación se bloquearán para evitar su errónea modificación (desplazarlo, borrarlo, etc.).
- Los planos 2D se crearán dentro del entorno del modelo 3D para garantizar su precisión y coordinación.
- Todos los modelos deberán compartir los mismos niveles y ejes de referencia geométricos, manteniendo las mismas cotas y denominaciones, para facilitar la gestión de modelos federados o de coordinación.

Los criterios generales para conseguir un buen funcionamiento del uso y creación de nuevas familias dentro de los modelos BIM de disciplinas, se indican a continuación:

- No se añadirán al modelo aquellas familias directamente descargadas de proveedores o bibliotecas online, es decir, estas familias deberán ser revisadas y adaptadas, tanto en términos geométricos como de información, antes de cargarse al modelo.
- Se evitará todo lo posible el uso de familias "in situ" y se priorizará usar categorías de familias específicas de los elementos modelados ya que, las familias "in situ" sobrecargan el modelo y ralentiza el trabajo.
- Se posicionarán las familias correctamente referenciadas a su nivel dentro del modelo de la instalación, lo que permitirá gestionar la información de los elementos 3D de forma adecuada.
- El nombre de las familias seguirá una codificación ordenada, evitando en todo momento nomenclaturas extensas y muy específicas, de manera que se consiga tener una librería de familias adecuadamente codificada.

Con respecto a los criterios de exportación, los modelos nativos dispondrán de una vista preparada con la configuración necesaria, tales como, colores de visualización, ocultar elementos de anotación y líneas auxiliares, exportación de los elementos 3D con un nivel de detalle alto, uso de las coordenadas compartidas como sistema de referencia, etc. Todo ello, para facilitar la exportación de los modelos a los formatos necesarios para su posterior visualización.

En concreto se exportarán los modelos a los siguientes formatos:

- Formato .RVT/.DWG (Autodesk Revit)
- Formato de intercambio abierto .IFC: formato de intercambio de información abierto u OpenBIM que permite la visualización del modelo BIM sin necesidad de licencias.

### 3.1. UNIDADES DE MODELADO

Para el desarrollo de los distintos modelos de disciplinas se requiere la adopción del Sistema Internacional (SI) de unidades.

UNIDADES	UNIDAD	PRECISIÓN
----------	--------	-----------

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	11

Longitud	Metro (m)	1,00
Área	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )	1,00
Volumen	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )	1,00
Ángulo	Grados decimales (°)	1,00
Pendiente	Porcentaje (%)	1,00
Divisa	Euro €	1,00
Peso	Kilogramo (kg)	1,00
Densidad de masa	Kilogramo/metro cúbico (kg/m <sup>3</sup> )	1,00
Densidad de aire	Kilogramo/metro cúbico (kg/m <sup>3</sup> )	1,00

Tabla 2. Unidades de proyecto

Para más información sobre las unidades de referencia conforme al SI puede consultarse el Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida.

Se podrán usar múltiplos o submúltiplos de las unidades anteriores, para poder leer confortablemente ciertos valores que son sistemáticamente muy grandes o muy pequeños, y producirían números con muchas cifras (decimales o enteras).

Con el fin de evitar errores se tendrá en cuenta que en todos los proyectos se debe utilizar el punto como separador de miles y la coma como separador de decimales, con hasta dos decimales de precisión.

### 3.2. SISTEMA DE COORDENADAS Y EJES DE REFERENCIA

Todos los modelos relacionados con el contrato “Servicio de Ingeniería para la elaboración del proyecto de construcción y dirección facultativa para el cierre de la sección I de la celda 30 del C.A. El Cabril” compartirán un Sistema Único de Referencia ETRS89, Huso UTM 30 (que contendrá los niveles y ejes generales del proyecto en base a la información de partida proporcionada).

A continuación, se indican las coordenadas de las bases de referencia de la celda 30

Coord X	Coord Y	Coord Z (msnm)
288668,876	4216656,497	365,431
288586,175	4216832,463	356,017

Tabla 3. Coordenadas origen del sistema de referencia.

Además, se podrá definir un punto de referencia en coordenadas relativas del proyecto y próximo al modelo que permitirá trabajar cómodamente respecto a ejes locales definidos en el archivo de trabajo facilitando las actividades de modelado.

Es recomendable crear en el modelo un archivo inicial que contenga la configuración de coordenadas de los puntos de referencia para que se pueda utilizar como referencia en cada submodelo, a través de coordenadas compartidas.

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 12
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

Todos los modelos, archivos relacionados o vinculados y todos los entregables generados a partir de estos modelos, tendrán que compartir el sistema de coordenadas establecido en el proyecto.

### 3.3. NIVELES O ELEVACIONES DEL MODELO

Como punto de partida del proyecto, se deben definir unos niveles de suelo (plantas) comunes para las diferentes disciplinas. Además, se debe establecer una denominación para cada uno de estos niveles.

Como en el punto anterior, se debe crear un archivo inicial que contenga, junto con la configuración de coordenadas y ejes de referencia, los niveles comunes del proyecto, para que se pueda utilizar como referencia en cada submodelo. Estos niveles deben estar definidos en el PEB y en el caso de sufrir modificaciones a lo largo del proyecto se deberá notificar y modificar según corresponda.

En cuanto a los niveles del modelo, deberán tenerse en cuenta los siguientes principios básicos:

- Todos los modelos BIM del proyecto deberán compartir los mismos niveles para facilitar la gestión de los modelos federados.
- Los objetos del modelo deberán estar posicionados con precisión y correctamente referenciados a los niveles a los que correspondan siguiendo la lógica constructiva y teniendo en cuenta los criterios de mediciones que se aplicarán en el proyecto.
- No se permitirá la utilización de niveles como recurso o ayuda al modelaje (por ejemplo, niveles para falsos techos, trazado de conductos o ubicación de equipos). En los casos que sea necesario la utilización de otros niveles, se deberá justificar debidamente en el PEB y tendrá que contar con la aprobación del responsable que corresponda de BIM.

Se propone utilizar una tabla similar a esta:

Cota relativa (m)	Cota absoluta (m.s.n.m.)	Denominación en BIM
-	-	-

Tabla 4. Niveles o elevaciones del modelo

### 3.4. PRECISIÓN DEL MODELO BIM

Todos los modelos deberán ser realizados con el nivel de precisión razonablemente más alto, acorde a las necesidades en cada etapa del ciclo de vida del proyecto. No se requerirá el mismo nivel de precisión para determinados elementos en la fase previa a la construcción que una vez iniciada la construcción y mientras se está preparando la información para la explotación de la instalación.

Una precisión extrema puede hacer que los modelos sean complicados de manejar. La precisión en dimensiones y características de los elementos debe asociarse con el uso al que se va a destinar el

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	13

modelo. Los requisitos de precisión deben ser acordados entre todas las disciplinas, y todas las disciplinas deben cumplirlos en la práctica.

El contratista deberá establecer en el PEB los criterios de precisión del modelo.

Como referencia o ejemplo puede establecerse que, antes de la fase de construcción, el modelo puede ser creado utilizando dimensiones nominales para determinados elementos o componentes del modelo (por ejemplo, equipos, puertas, etc.). En las etapas más avanzadas de detalle (para la generación del Modelo *As Built*, por ejemplo), todos los componentes deberán ser modelados con dimensiones y características reales.

### 3.5. ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS BIM

Se propone el desarrollo de los modelos bajo una división por disciplinas que permite segregar la información del proyecto y agilizar la consulta de información sin necesidad de visualizar el proyecto completo. Además, esto facilita la obtención de archivos de menor tamaño para garantizar su adecuada usabilidad.

En todo caso, la división de los modelos se espera se anticipe o describa brevemente en el Pre-PEB, así como las posibles subdisciplinas, codificación de estas, criterios de organización, etc., con el fin de poder entender la propuesta del contratista. A lo largo del contrato será el PEB donde se establezcan todos estos aspectos.

A continuación, se desarrolla un ejemplo sencillo para instalaciones que continuará siendo utilizado en otros apartados de este EIR:

*Ejemplo: Suponemos las disciplinas:*

- *Modelo del entorno (ENT).*
- *Modelo de instalaciones (INS).*
- *Modelo de estructuras (EST).*

*Para este ejemplo se puede proponer el siguiente modelo de organización y codificación:*

DISCIPLINA	CÓDIGO	SUBDISCIPLINAS	CÓDIGO
ENTORNO	ENT	TERRENO	TER
		URBANISMO	URB
INSTALACIONES	INS	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	PCI
		SISTEMA DE ILUMINACIÓN	ILU
		RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS	RTP
		SISTEMA DE COMUNICACIONES	TEL
		SISTEMA ELÉCTRICO	ELE
		SISTEMA DE AGUA	ABA

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	14

DISCIPLINA	CÓDIGO	SUBDISCIPLINAS	CÓDIGO
		SISTEMA DE DRENAJE	DRE
		INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	IYC
		MECÁNICA (HVAC)	MEC
		CONTENEDORES	CSK
ESTRUCTURAS	EST	VALLADO	VAL
		MUROS	MUR
		CIMENTACIONES	CIM
		LOSAS	LOS

Tabla 5. Ejemplo de disciplinas y subdisciplinas de los modelos

La propuesta de modelos por disciplinas se organizará dentro del CDE permitiendo su explotación de forma eficiente y ordenada y, en función del peso de fichero (como ya se indicó anteriormente sin supera su tamaño los 150 MB) se podrá plantear la subdivisión o agrupación por el contratista de forma que se garantice un flujo óptimo de trabajo y colaboración.

La coordinación o federación de dichas disciplinas permitirá obtener los diferentes modelos BIM del contrato según la fase del proyecto.

Tras generar el modelo de coordinación o federado, se establecerán los vínculos bidireccionales con la documentación relevante del proyecto, existente y generada durante el desarrollo del mismo, para dar lugar así al modelo integrador. Para ello, se elaborará un procedimiento específico sobre la gestión de las vinculaciones bidireccionales entre la documentación del proyecto y el modelo. Las vinculaciones bidireccionales se realizarán en el CDE de ENRESA.

A continuación, se lista a modo de ejemplo aquella documentación del proyecto que podría ir vinculada al modelo 3D:

DOCUMENTACIÓN VINCULABLE AL MODELO BIM
Documentación de partida
Estudios previos
Planos
Diagramas
Informes
Fichas
...

Tabla 6. Listado de documentación vinculable al modelo BIM.

Según el avance de proyecto, se incorporará un listado de las propuestas de vinculación por objeto y tipo de documento, en las distintas versiones del PEB de acuerdo con los requisitos del proyecto.

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 15
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

### 3.6. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO BIM

El seguimiento y control de las modificaciones/cambios a implementar en los modelos por disciplinas, y consecuentemente sobre el modelo de coordinación y modelo integrador, se recopilará en un documento de forma que se disponga de la trazabilidad completa de la evolución de los modelos. Dicho sistema de control de modificaciones registrará quién notifica o solicita dicho cambio, la información de referencia a partir de la cual se ejecuta la modificación y la fecha. De esta forma, será posible conocer los cambios realizados en cada una de las versiones de los modelos. El contratista deberá establecer un procedimiento de cambios a los modelos, que contemple todos estos aspectos.

### 3.7. ORGANIZACIÓN DE CAPAS

Los distintos softwares de modelado permiten añadir a los elementos la capa a la que pertenecen. En el Pre-PEB pudiera indicarse si el contratista prevé este modelo de organización y, en todo caso, en el PEB deberán listarse las capas a utilizar en caso de que sea de aplicación.

## 4. NIVELES DE DEFINICIÓN DEL MODELO

El Nivel de Desarrollo del modelo es la métrica de BIM que se utiliza para identificar la información a introducir en cada objeto o sistema del modelo. Se define como la combinación del Nivel de Detalle gráfico (LOD) y el Nivel de Información no gráfica (LOI).

### 4.1. NIVEL DE DESARROLLO GRÁFICO (LOD)

Los niveles de desarrollo gráfico están muy condicionados por la fase del ciclo de vida de la instalación en la que se encuentre el proyecto. Los criterios para establecer el Nivel de Detalle (LOD) geométrico serán:

- El nivel de precisión con el que se generará la representación gráfica del objeto en el modelo.
- La escala a la que se realizarán los entregables gráficos basados en el modelo.
- La necesidad de describir o segregar los componentes de los objetos.
- La dimensión mínima de los objetos que se incluirán en el modelo.
- El nivel de detalle del modelo requerido en cada fase del ciclo de vida.

A continuación, se incluye una tabla tentativa donde se plasman todos y cada uno de estos criterios para los diferentes niveles de detalle geométrico o gráfico (LOD).

NIVELES DE DETALLE GRÁFICO (LOD) DE LOS OBJETOS DEL MODELO					
Nivel de detalle geométrico	Precisión	Escala	Componentes de objeto	Dimensión mínima	Nivel de detalle del modelo
LOD100	Esquemática	>1:200	N/A	N/A	<u>Conceptual</u> : representación simple de la reserva de ocupación

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	16

NIVELES DE DETALLE GRÁFICO (LOD) DE LOS OBJETOS DEL MODELO					
Nivel de detalle geométrico	Precisión	Escala	Componentes de objeto	Dimensión mínima	Nivel de detalle del modelo
					del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable.
LOD200	Métrica	1:200-1:100	N/A	1.00 m	<u>Genérico</u> : modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes.
LOD300	Centimétrica	1:100-1:50	Especificar	20 cm	<u>Específico</u> : objeto específico suficientemente modelado para identificar tipos de materiales y componentes. Adecuado para producción o pre-construcción.
LOD350-400	Centimétrica	1:50/20-1:10	Segregar	5 cm	<u>Para construcción</u> : objeto suficientemente detallado, preciso y concreto, según requisitos de construcción. Ha de incluir todos los subcomponentes necesarios para permitir la construcción.
LOD500	Milimétrica	1:10-1:1	Detallar	Sin límite	<u>Modelo As Built</u> : modelo que representa de forma precisa el objeto construido con cualquier irregularidad de construcción o deficiencia incluida en el modelo.

Tabla 7. Escalado de niveles de detalle gráfico de los objetos del modelo

El nivel de detalle esperado en fase de diseño será inicialmente LOD 300 para todas las disciplinas, a excepción de los correspondientes al Modelo Digital del Terreno (MDT), del que se espera un mínimo de LOD 200. Tal y como indica la tabla anterior, LOD 300 abarca la representación de forma precisa del tamaño, forma y ubicación de los elementos en fase de desarrollo de los modelos BIM

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	17

que, tras la vinculación de la documentación a los elementos de los modelos BIM, alcanzará niveles de detalle superiores.

Según la definición de LOD300, con este nivel de detalle se puede establecer un modelo de pre-construcción con información y geometría precisa, sin embargo, el nivel de detalle debe aumentar a LOD400 con el fin de aportar todo lo necesario para la construcción. Se deberán incorporar instalaciones y elementos de construcción precisos, incluyendo la geometría y los datos que permitan la licitación para su posterior construcción.

En el modelo *As Built*, detallado y definido para la explotación y mantenimiento posterior durante las fases constructivas del proyecto se requiere en un LOD500.

El contratista deberá establecer en el Pre-PEB su compromiso inicial con los niveles de desarrollo gráfico. Durante el desarrollo del proyecto, antes de iniciar el proceso de modelaje de cada una de las fases, el contratista revisará el PEB, introduciendo aquellas propuestas de mejora que se estimen adecuadas, una tabla con las especificaciones del Nivel de Detalle (LOD) por disciplina, donde se establecerán, para cada objeto o familia de objetos a introducir en el modelo, el nivel de detalle geométrico, la unidad de medida y los criterios específicos de modelaje que sean de aplicación.

#### 4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI)

A los modelos se les incorporará un conjunto de parámetros de información que permitan su gestión para las distintas actividades durante el contrato y que facilite relacionarlos con la información generada a lo largo del proyecto y almacenada en la base de datos. El software CDE de ENRESA facilitará esa conexión entre los modelos y la documentación del proyecto.

El Nivel de Información (LOI) se define como los atributos y/o propiedades a especificar de los objetos o sistemas del modelo, teniendo en cuenta el uso del modelo que se quiere implementar. Los parámetros que informan de los atributos y/o propiedades de los objetos podrán ser precisos y estar insertados en el propio modelo (propiedades de los objetos en el CDE) o estar vinculados (por ejemplo, albarán de entrega, hoja de datos de los equipos, ficha de prestaciones de un equipo, etc.).

Hay que tener presente que el concepto de “cuanta más información, mejor” es erróneo. El contratista debe proponer en el Pre-PEB la metodología para establecer los LOI en el proyecto, que luego se detallará en el PEB. Dicha metodología debe ayudar a definir exclusivamente aquellos campos/atributos o documentos vinculados necesarios y suficientes para la gestión de la información, y que considere que el modelo BIM debe contener porque sean de utilidad para el desarrollo del proyecto y la toma de decisiones en sus diferentes etapas del ciclo de vida.

Al igual que con los LOD, durante el desarrollo del proyecto, antes de iniciar el proceso de modelaje de cada una de las fases, el contratista debe revisar el PEB, introduciendo una tabla con las especificaciones del Nivel de Información (LOI), por disciplina, que se establecerán para cada objeto o familia de objetos a introducir en el modelo.

Aunque en la metodología BIM no existe una estandarización del LOI, se puede tomar como referencia la siguiente agrupación en cuatro niveles de LOI:

- LOI 1: nivel de entregable de los proyectos básicos. Se caracteriza principalmente por:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	18

- ✓ Definición abierta de las soluciones constructivas y de su geometría.
- ✓ Propuesta de sistemas y materiales.
- ✓ Prescripción de valores según normativas.
- ✓ Presupuesto estimado.
- LOI 2: nivel de entregable de los proyectos detallados para ejecución. Se caracteriza principalmente por:
  - ✓ Definición precisa de las soluciones constructivas y de su geometría.
  - ✓ Elección de sistemas, productos y materiales genéricos.
  - ✓ Elementos definidos. Con o sin marca.
  - ✓ Presupuesto detallado.
- LOI 3: nivel de entregable al final de la obra (*Proyecto As Built*). Se caracteriza principalmente por:
  - ✓ Definición precisa de las soluciones constructivas y de su geometría.
  - ✓ Elección de sistemas, productos y materiales genéricos.
  - ✓ Elementos definidos con marca.
  - ✓ Presupuesto detallado.
  - ✓ Elaboración del *Modelo As Built*.
- LOI 4: nivel de entregable para el modelo de operación y mantenimiento. Se caracteriza principalmente por:
  - ✓ Registro de soluciones constructivas, productos y materiales *as built*.
  - ✓ Valor documental como “Libro de Obra”.
  - ✓ Registro de cambios y sustituciones de productos y materiales durante la vida útil.
  - ✓ Índice de entrada para el plan de mantenimiento.
  - ✓ Presupuesto detallado.

### 4.3. MADURACIÓN DE LOS NIVELES DE DEFINICIÓN DEL MODELO

A medida que los modelos BIM van evolucionando y madurando a través de las fases del ciclo de vida del proyecto, se produce un enriquecimiento progresivo de los modelos tanto a nivel geométrico (LOD) como a nivel de información (LOI) e información vinculada.

Específicamente y para que el contratista entienda los objetivos esperados a lo largo del ciclo de vida de la instalación, se definen los siguientes LOD para las diferentes fases del proyecto y para todos los elementos u objetos proyectados en las distintas disciplinas. Si bien, podrán existir excepciones para aquellos elementos u objetos que requieran de mayor o menor nivel de detalle en una fase concreta.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	19

NIVELES GENERALES DE DETALLE EN CADA FASE DE PROYECTO			
Fase de proyecto	Diseño previo a la construcción	Construcción	Explotación y mantenimiento
LOD	LOD350	LOD400	LOD500

Tabla 8. Nivel de Detalle gráfico (LOD) en cada fase del ciclo de vida del proyecto

Del mismo modo, se definen los siguientes LOI para las diferentes fases del proyecto y para todos los elementos u objetos proyectados en las distintas disciplinas. Si bien, podrán existir de nuevo excepciones para aquellos elementos u objetos que requieran de mayor o menor nivel de información en una fase concreta.

NIVELES GENERALES DE INFORMACIÓN EN CADA FASE DE PROYECTO			
Fase de proyecto	Diseño previo a la construcción	Construcción	Explotación y mantenimiento
LOI	LOI 2	LOI 3	LOI 4

Tabla 9. Nivel de Información (LOI) en cada fase del ciclo de vida del proyecto

## 5. ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

La definición de unos criterios de denominación de los objetos y sus características proporciona un enfoque unificado que facilita su identificación a través del conjunto de datos y las herramientas que se utilizan durante el desarrollo del proyecto.

Se debe proponer la definición de unos criterios de denominación de los objetos y sus características dado que proporciona un enfoque unificado que facilita su identificación a través del conjunto de datos y herramientas que se utilizan durante el desarrollo del proyecto.

Este estándar debe cumplir las siguientes premisas:

- Hay que adoptarlo desde el inicio del proyecto.
- Debe aplicarse en todas las fases del ciclo de vida del proyecto BIM.
- Debe ser el mismo para todas las fases del ciclo de vida del proyecto BIM.
- Tiene que ser flexible para que se puedan añadir elementos con facilidad.
- Tiene que ser intuitivo de manera que no haya dudas a la hora de introducir y leer datos.

Como parte del alcance del contrato se establecerán los distintos criterios de codificación o clasificación de elementos necesarios para el buen desarrollo de los trabajos. Entre ellos se deben tener en cuenta:

- Codificación, descripción y organización de carpetas en el CDE
- Codificación de los entregables establecidos en el PT1 y ficheros

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 20
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

- La clasificación de los elementos del modelo BIM será la misma que se emplee para la codificación de ESC.

Las estructuras de codificación que se establezcan para los diferentes elementos deberán formar parte del PEB.

Será responsabilidad del contratista la correcta codificación, cumpliendo con los procedimientos de nomenclatura acordados en el PEB y teniendo en cuenta el sistema de codificación implantado en el Centro de Almacenamiento El Cabril, que será facilitado al contratista durante el desarrollo del contrato.

El CDE de ENRESA ofrece la opción de un asistente de codificación que podrá predefinirse para facilitar la configuración de la codificación de los archivos gestionados dentro del sistema.

## 6. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

El sistema de organización de la información del contrato y de los modelos se materializará en el CDE de ENRESA.

El desarrollo del contrato bajo la aplicación de la metodología BIM se apoyará en la utilización obligatoria del CDE seleccionado por ENRESA, que es VIRCORE.

La correcta definición de la estructura de carpetas de proyecto resulta fundamental para una adecuada gestión de los entregables de proyecto, así como para garantizar los principios de control de accesos y permisos sobre la información gestionada. Por otra parte, la correcta ubicación de los archivos gestionados en VIRCORE será clave para el lanzamiento y seguimiento de flujos de trabajo preconfigurados, en caso de que así se considere y quede reflejado en el PEB.

El sistema de organización de la información del contrato y de los modelos se materializará en VIRCORE atendiendo a una estructura de carpetas que permitirá disponer de un control de accesos riguroso y que facilitará la gestión y uso de la información generada y recibida durante la ejecución del proyecto. En las carpetas se almacenarán los distintos ficheros generados a lo largo del contrato y podrán ser vinculados al modelo 3D.

Será responsabilidad del contratista la carga de los entregables en la estructura de carpetas de proyecto conforme a lo acordado en el PEB.

Este enfoque no solo optimiza el proceso de entrega y revisión, sino que también asegura el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad de la información, garantizando la integridad y disponibilidad de los datos a lo largo del ciclo de vida del proyecto

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	21

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra el proceso de trabajo tipo para la aplicación de la metodología BIM durante la ejecución del contrato. Nótese que toda la información generada, en sus distintas versiones, será gestionada desde el CDE.

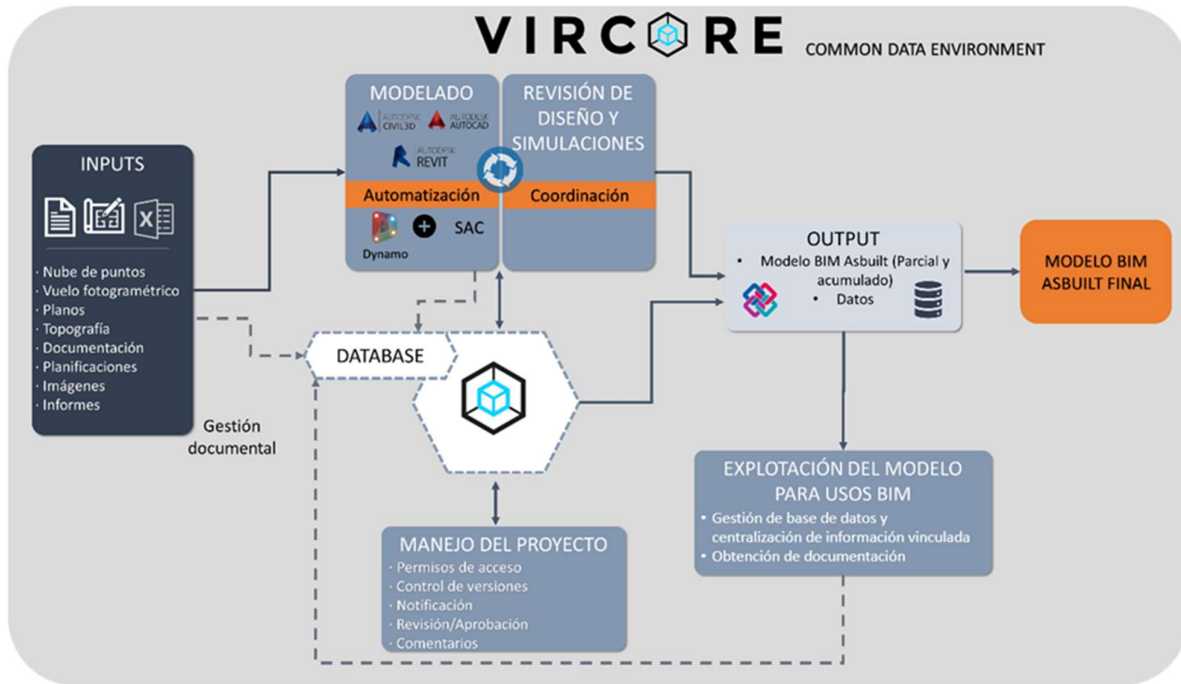


Figura 1. Diagrama conceptual del software VIRCORE

VIRCORE permite que la revisión de cualquier tipo de fichero dentro del CDE, se realice generando notificaciones automáticas que se envían por email eliminando la necesidad de envío de ficheros adjuntos, facilitando el acceso a información de gran volumen y asegurando la trazabilidad de todas las transacciones. Por un lado, el sistema de versionado permite disponer de forma ordenada y centralizada todas las versiones de un archivo, documento o dato, almacenado en la BD, lo que garantiza una trazabilidad de la información de forma óptima a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto y; por otro lado, se pueden asignar revisiones y aprobaciones a cada una de las versiones disponibles en la herramienta, lo que facilita conocer la evolución del documento y el estado actual de la información, garantizando que en todo momento los distintos agentes intervinientes tienen acceso a la documentación en su versión más actualizada posible.

### 6.1.1. METADATOS

El empleo de metadatos o atributos relacionados con los ficheros es básico para la gestión del ciclo de vida de entregables de proyecto, esto permite utilizar características de VIRCORE, como la definición de filtrado y agrupaciones, proporcionando capacidades de gobernanza avanzadas para la gestión del proyecto. Del mismo modo, ciertas funcionalidades proporcionadas por VIRCORE como la vinculación automática entre documentos y elementos de los modelos BIM o tareas de la

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	22

planificación estará condicionada por la correcta gestión de los metadatos de los entregables de proyecto.

Será responsabilidad del contratista completar la información asociada a los entregables de proyecto en VIRCORE incorporando el conjunto de metadatos definido en el PEB.

### 6.1.2. **VERSIONADO**

La entrega de la documentación de proyecto a ENRESA para iniciar el proceso de revisión y aprobación de entregables se completará en VIRCORE, realizando la carga de los entregables en las carpetas dispuestas para tal fin. El proceso de registro y versionado permitirá mantener un control riguroso sobre las versiones de cada documento, asegurando que todos los agentes involucrados trabajen con la información más actualizada y verificada.

Los procedimientos de versionado de los entregables gestionados en VIRCORE se adaptarán a lo establecido en los procedimientos y estarán vinculados a los estados asignados a cada documento en función del punto del flujo de revisión en que se encuentre en cada momento.

El historial completo de versiones generado, en base a los resultados de los distintos puntos de toma de decisión implementados en los flujos de revisión y aprobación, quedará registrado en el CDE proporcionando trazabilidad del histórico completo del desarrollo del entregable. En función de lo indicado en el PEB, podrá optarse por la definición de mecanismos de versionado automáticos o bien seleccionar la configuración manual del metadato de estado del documento.

El contratista deberá aplicar los procedimientos de versionado establecidos, bien mediante el uso de las automatizaciones previstas en VIRCORE para su registro automático o bien editando de forma manual el código de versionado, conforme se establezca en el PEB.

### 6.1.3. **GESTIÓN DE INCIDENCIAS. HALLAZGOS**

Otra capacidad que deberá ser acordada en el PEB es si el proceso de revisión, comentarios e identificación de deficiencias detectadas y propuesta de resolución se encauza haciendo uso del gestor de incidencias, FINDINGS en VIRCORE,

Este módulo permite documentar incidencias en tiempo real con detalles específicos, como la descripción del problema, la ubicación y el personal involucrado, asegurando una gestión eficiente. Se puede llevar a cabo un seguimiento continuo a través de notificaciones automáticas para los responsables, permitiendo actualizaciones hasta su resolución final. Además, el sistema permite crear grupos y tipos específicos de incidencias configurables para adaptarse a las necesidades del proyecto.

El contratista, si así se decide, responderá a las incidencias, implementando los cambios sugeridos en los tiempos especificados dando seguimiento a los hallazgos comunicados por el equipo de proyecto, registrando los cambios de estado requeridos para la resolución de la incidencia, comentarios, imágenes de apoyo y demás información que permita tener trazabilidad completa de las tomas de decisión que justifiquen la solución final adoptada para la resolución de los hallazgos detectados.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	23

## 7. ROLES Y RESPONSABILIDADES BIM

La correcta gestión de la información en VIRCORE se basa en la trazabilidad y registro de las acciones desarrolladas en el sistema, así como en proporcionar a cada uno de los agentes intervinientes en el proceso el acceso y permisos requeridos en el momento preciso.

Para ello se dispone de un mecanismo de control de acceso basado en roles y permisos a los distintos contenedores de información de la estructura de carpetas. La organización de la información; documentos, informes, planos, hojas de cálculo, modelos BIM, estará supeditada a la estructura de carpetas definida en el PEB.

Para garantizar el correcto desarrollo de las actividades de carga, distribución de información y desarrollo de los flujos de trabajo de supervisión y aprobación de entregables se definirán los roles de proyecto requeridos, que quedarán detallados en el PEB para la ejecución de proyecto.

En la siguiente tabla se recoge una breve descripción de los diferentes roles propios de ENRESA que intervienen en el desarrollo de actividades BIM, las responsabilidades asignadas a cada uno de ellos, así como los roles necesarios para un correcto funcionamiento del CDE. El contratista deberá completar los roles propios que corresponden a sus actividades.

ROL	RESPONSABILIDADES
ENRESA	
<b>Responsable del Contrato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir objetivos y requerimientos generales del proyecto.</li> <li>Validar y controlar las prioridades, el programa de trabajo, los costes y los presupuestos generales del proyecto.</li> <li>Aceptar todos los entregables BIM del proyecto (PEB, modelos BIM, etc.).</li> <li>Revisión de la documentación en el CDE</li> </ul>
<b>Responsable de requerimientos BIM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validar propuestas de organización del equipo de trabajo, mecanismos de trabajo y estructuración del modelo de datos.</li> <li>Revisar todos los entregables BIM del proyecto (PEB, modelos BIM, etc.).</li> <li>Recibir y validar las solicitudes de alta de nuevos usuarios y gestión de permisos por parte del Gestor de Información del contratista.</li> <li>Transmitir las solicitudes recibidas del Gestor de la Información del contratista al Administrador del Sistema</li> </ul>
<b>Administrador del sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta de usuarios, creación y asignación de roles, gestión de permisos (VIRCORE).</li> <li>Gestión y configuración del sistema de gestión de información (VIRCORE).</li> </ul>
CONTRATISTA	

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 24
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

ROL	RESPONSABILIDADES
	•

Tabla 10. Roles y responsabilidades BIM

En la definición de roles del contratista, entre los que deben figurar, como mínimo, los perfiles descritos en la PPT, se deben identificar aquellos usuarios responsables de la carga y posterior gestión de la documentación y entregables en el CDE. Este rol en VIRCORE se nomina “gestor de información del contratista”, podrá ser asignado a un único o a múltiples usuarios dentro de la estructura organizativa del contratista en función de las necesidades particulares del proyecto, número de disciplinas, volumen de ejecución, etc.

## 8. INFORMACIÓN TÉCNICA

Como ya se ha indicado anteriormente el CDE seleccionado por ENRESA, que es VIRCORE.

VIRCORE permite el trabajo colaborativo y trazable entre los distintos agentes participantes en el proyecto y su concepción está basada en dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la Norma ISO 19650 – Building Information Modelling; toda vez que cumple con los requerimientos propios de la ISO 27001 y la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). La confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información está garantizada.

VIRCORE cuenta con distintos visores integrados en la solución que lo hacen compatible con un elevado número de formatos de software BIM de autoría nativo, formatos abiertos de intercambio, IFC, formatos estándar de gestión de incidencias; BCF y formatos estándar de gestión de presupuestos. BC3. VIRCORE permite la gestión integral de los elementos de los modelos BIM nutriendo múltiples entidades de la base de datos relacional subyacente a partir de la información contenida en los modelos BIM, consiguiendo la interoperabilidad, acceso a la información y desarrollo de funcionalidades avanzadas requeridas en los proyectos.

La solución VIRCORE será puesta a disposición del contratista sin ningún coste y para el conjunto de usuarios que sea acordado entre ambas partes, procurando minimizar dicho conjunto de usuarios, pero observando el objetivo estratégico de favorecer la colaboración de todos los agentes en el proyecto.

La formación requerida para un uso correcto de VIRCORE será soportada por manuales y guías que serán entregadas por ENRESA al contratista.

La gestión de incidencias, usuarios y permisos (seguridad), así como la disponibilidad y contingencia de la información gestionadas en VIRCORE será soportada por el proveedor de servicio contratado por ENRESA para dicho fin y, por lo tanto, no será responsabilidad del contratista.

El resto de las soluciones software y aplicaciones, propias de los trabajos de ingeniería, forman parte del alcance del contratista no siendo responsabilidad de ENRESA ni su adquisición ni su soporte. En la se muestra, a modo de ejemplo, el proceso de trabajo general para la aplicación de la metodología BIM durante la ejecución de un proyecto tipo.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	25

En VIRCORE se almacenarán los distintos ficheros generados a lo largo del contrato y podrán ser vinculados al modelo 3D, planificaciones, certificaciones, etc.

El modelo podrá ser visualizado utilizando el visor propio incorporado en VIRCORE y se podrá consultar la información paramétrica incluida en el modelo de cada uno de los componentes y estructuras.

Dentro de VIRCORE se dispondrá de módulos de gestión de datos que serán capaces de gestionar los datos de partida, hipótesis y referencias con el objetivo de permitir un estricto control y seguimiento de los datos a lo largo del contrato, en el modelo que se acuerde con ENRESA.

En VIRCORE también se dispondrá de un módulo para la gestión de bases de licencia de forma que se puedan gestionar las bases de licencia aplicables a cada instalación si procede. En concreto para cada base de licencia se podrá vincular el documento origen de la misma especificando el origen de que se trata (normativa nacional, normativa UE, normativa internacional, compromiso, exención, etc.), el análisis de la base de licencia, así como vinculación a documentos de apoyo que sean de aplicación.

Otro módulo propio de VIRCORE es la gestión de Normativa y Experiencia Operativa. Este CDE dispone de una base de datos de fuentes de información a consultar (ej. NRC, EPRI, etc.), tipologías de documentos de interés (ej. IS, BL, etc.) y distintas categorías en las que clasificar los documentos en base a su campo de aplicación.

Para finalizar, en la metodología BIM se establecen diferentes dimensiones que atienden a diferentes necesidades y objetivos, en el caso de VIRCORE se contemplan además de la dimensión 3D lo que se suele llamar BIM4D y BIM 5D:

- ✓ Con las funcionalidades de gestión temporal de proyectos (4D) el contratista deberá gestionar las planificaciones del proyecto a través de la plataforma VIRCORE para el control efectivo del cronograma y la asignación de recursos. El adjudicatario podrá optar por la creación de las planificaciones de proyecto en la propia herramienta o bien recurrir a la importación de planificaciones generadas en herramientas externas en formato .XML.
- ✓ Con las funcionalidades del gestor económico de proyectos (5D) el contratista deberá gestionar la dimensión económica del proyecto en el módulo de gestión de coste de VIRCORE, mediante la importación de presupuestos en formato OpenBIM .BC3, posibilitando la vinculación de las unidades de obra del presupuesto con los elementos de los modelos BIM, lo que permite la actualización de presupuestos a partir de los modelos BIM de forma automática, la comparación de alternativas o la producción de certificaciones.

El contratista deberá tener en cuenta que los equipos informáticos del personal que deba acceder a VIRCORE deben cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 26
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

COMPONENTE	REQUISITO
Sistema operativo	Windows 10 / 11
Procesador	Intel i5 X64 o equivalente AMD
Memoria	16 Gb
Disco duro	SSD 500 Gb
Tarjeta gráfica	Tarjeta gráfica integrada <sup>[1]</sup>
Software necesario	Microsoft .Net 4.8 (incluido con Windows) Microsoft Edge – con <i>ClickOnce</i> activado

Tabla 11. Requisitos de los equipos para VIRCORE

En cualquier caso, el contratista deberá disponer de los equipos y sistemas informáticos necesarios para el correcto funcionamiento de VIRCORE y BIM.

## 9. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN

Conviene recordar que BIM es una metodología de trabajo colaborativa: “sin entorno de colaboración no existe BIM”. Para establecer un entorno de colaboración eficiente, como ya hemos ido indicando, deberán establecerse:

- Los flujos de información y coordinación que hacen posible la colaboración dentro del proyecto.
- Definir y designar las responsabilidades y los responsables de gestión de la información, estableciendo la nomenclatura y la estructura de la información.
- La codificación y la estandarización de la información constituye un elemento clave.

La estrategia de colaboración a presentar por el contratista debe abordar y englobar los siguientes aspectos:

- Estrategia de gestión documental: El entorno de Datos Común (CDE) será VIRCORE, tal y como se ha indicado en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- Estrategia de gestión de carpetas y de archivos. Los archivos y documentos del proyecto se estructurarán en base a un árbol de carpetas que permite la organización de la información

<sup>[1]</sup> Para aquellos usuarios que necesiten trabajar con modelos BIM es recomendable disponer de un equipo con tarjeta gráfica dedicada.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	27

del proyecto. Hasta ahora se han definido los aspectos sobre los criterios de codificación de carpetas, archivos y versiones, queda pendiente la estrategia de intercambio de información según los distintos estados documentales (apartado9.1.).

- Estrategia de gestión de objetos. Con respecto a los objetos, estos se organizarán bajo distintos criterios y atributos (función final, material constituyente, prestaciones, localización, características o propiedades, marca o modelo, etc.), hasta el momento se han abordado aspectos relativos a la codificación, información (LOD, LOI) pero queda pendiente establecer los formatos de entrega (apartado9.2.).
- Estrategia de comunicación: calendario de intercambio de información y reuniones. En el proyecto se deberán definir unos hitos para el intercambio del modelo BIM entre el contratista y ENRESA, así como fijar un calendario de reuniones tanto para el seguimiento del avance de la metodología BIM como para aspectos técnicos relacionados con el modelo BIM, estos aspectos se recogerán, en los apartados9.4. y9.5.

### 9.1. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

Es importante definir las instrucciones para el intercambio de información entre el contratista y ENRESA. Como norma general se propone lo indicado a continuación que se desarrollará en los siguientes puntos dentro del presente apartado:

El desarrollo de actividades internas, cuyo estado sea “en desarrollo”, podrá completarse internamente en los espacios de trabajo propio sin requerimientos específicos seleccionados por el contratista.

La entrega oficial de los entregables recogidos dentro del alcance de la PPT o especificados en el PEB o en el Programa de Calidad para la ejecución de proyecto se producirá a través de VIRCORE, en todas sus versiones para un correcto seguimiento.

Es decir, una vez que los entregables alcanzan un estado de desarrollo correspondiente a “Borrador para Comentarios de ENRESA” y están listos para ser revisados, deberán ser registrados oficialmente en VIRCORE. Tras los ciclos de revisión necesarios (todos ellos gestionados en VIRCORE) el entregable podrá pasar a considerarse “Para Aceptación de ENRESA” y cuando así se considere “Aceptado” (con o sin comentarios) por Enresa. Estos pasos son esenciales para garantizar la trazabilidad de la información, el seguimiento de los cambios y actuaciones sobre la documentación y entregables, así como el cumplimiento de cada uno de los pasos requeridos en los flujos de aprobación definidos en el contrato.

Los flujos de verificación y aprobación, establecidos en el PEB o en el Programa de Calidad, serán esenciales para asegurar que todos los entregables cumplan con los estándares de calidad y los requisitos del proyecto.

El contratista será responsable de iniciar los flujos de trabajo definidos y aplicarlos a los distintos entregables del proyecto conforme a lo definido en el PEB o en el Programa de Calidad de Proyecto. El contratista deberá implementar las modificaciones requeridas en caso de que el entregable no supere un punto de evaluación establecido por ENRESA, hasta adquirir el estado de Aceptado o Aceptado con Comentarios según proceda.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	28

## 9.2. FORMATOS DE ENTREGA DEL MODELO

### 9.2.1. FORMATO NATIVO

El contratista proporcionará la totalidad de los entregables gestionados en VIRCORE en un formato nativo editable. Esta condición será aplicable tanto a los entregables generados mediante herramientas tradicionales como a aquellos elaborados utilizando herramientas de autoría específicas de la metodología BIM.

En el caso de los modelos BIM, estos deberán entregarse acompañados de toda la información de soporte empleada en su creación, incluyendo, entre otros, las familias de elementos paramétricos utilizadas, plantillas, configuraciones de vistas, subensamblajes y automatizaciones. El objetivo de este requisito es que ENRESA disponga de todos los datos y recursos necesarios para permitir la edición completa de los entregables suministrados, facilitando futuros desarrollos, actualizaciones o modificaciones de diseño sobre el activo.

El contratista proporcionará los entregables procedentes de los modelos BIM, como planos o listas de materiales, a partir de su exportación directa de la última versión de los modelos BIM proporcionados.

Los modelos BIM atenderán a la segregación por disciplinas de conocimiento y zonas dispuesta en el PEB, limitándose la entrega de modelos individuales a un tamaño máximo de archivo de 250 MB.

Los modelos BIM estarán georreferenciados y orientados convenientemente conforme a lo dispuesto en el PEB.

### 9.2.2. FORMATO ABIERTO IFC

El uso del formato IFC (Industry Foundation Classes), estándar internacional abierto (ISO 16739-1:2024) para el intercambio de modelos BIM es crucial para garantizar la interoperabilidad entre los modelos BIM elaborados haciendo uso de diversas herramientas de autoría, permitiendo su coordinación, el desarrollo de funcionalidades como la detección de interferencias o la descarga de elementos de los modelos a la base de datos de VIRCORE para la implementación de usos avanzados.

El contratista proporcionará modelos BIM en formato abierto IFC 4.0 / 4x3 en función de las necesidades específicas de cada disciplina conforme a la segregación establecida en el PEB

Los modelos BIM en formato abierto IFC se extraerán de forma directa desde los modelos nativos generados por el contratista, existiendo una relación biunívoca entre las versiones de los modelos nativos y los modelos en formato abierto o de intercambio IFC.

## 9.3. EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN GRÁFICA EN 2D

La información extraída del modelo debe ser compartida utilizando convenciones de dibujo tradicionales. En estos casos los dibujos, renders, informes y tablas deben cumplir las siguientes especificaciones:

- La información debe ser optimizada para el propósito de uso.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	29

- Se promoverá una minimización de la repetición de dibujos o imágenes sueltas, evitando duplicidad.
- Se utilizarán criterios de nomenclatura y clasificación.
- Debe ser en formato PDF.

#### 9.4. GESTIÓN DE ENTREGAS

Los hitos oficiales o programados de entregas y control de calidad tienen que estar coordinados junto con los hitos previstos en el PEB. El contratista deberá tener en cuenta en la planificación del proyecto que el trabajo con la Metodología BIM constituye un cambio en el proceso tradicional de trabajo y que las entregas documentales pueden estar condicionadas por el avance del modelo. Por tanto, el PEB deberá reflejar una planificación de entregas que tenga en cuenta esta circunstancia.

Cuando se entrega un modelo BIM, es esencial que se haga de forma controlada y eso incluye los siguientes pasos:

- El modelo se entrega con un propósito concreto y la entrega se ejecuta de forma planificada.
- Se debe llevar a cabo una verificación o control de calidad del modelo entregado. Es importante que los documentos y modelos entregados sean consistentes y coherentes entre sí.

A continuación, y en base a lo anterior, se definen los hitos mínimos de intercambio de información a lo largo del proyecto, que en ningún caso limitan realizar las comunicaciones pertinentes durante la vida de proyecto que permitan asegurar y garantizar la operatividad del equipo de trabajo.

PRINCIPALES HITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	
FASE	INFORMACIÓN
Final fase de ingeniería básica para el inicio de la fase de ingeniería detallada	Entrega de modelo básico. Modelo desarrollado según LOD y LOI requerido para su funcionalidad según los Usos BIM definidos en el PEB.
Validación del modelo entregado (a definir en el PEB)	
Final fase de ingeniería detallada para el inicio de la construcción	Entrega de modelo desarrollado y detallado. Modelo desarrollado según LOD y LOI requerido para su funcionalidad según los Usos BIM definidos en el PEB.
Validación del modelo entregado (a definir en el PEB)	
Final fase de construcción	Entrega de modelo digital modificado y actualizado con los cambios realizados durante la fase de

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 30
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

PRINCIPALES HITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	
FASE	INFORMACIÓN
	construcción y conforme a los Usos BIM definidos en el PEB.
Validación del modelo entregado (a definir en el PEB)	

*Tabla 12. Calendario de principales hitos de intercambio de información*

Con el fin de asegurar una correcta revisión del modelo, el contratista deberá proponer en el PEB un conjunto de hitos de entrega que, en función de los plazos establecidos, permita un seguimiento adecuado del desarrollo del modelo parejo al avance de las distintas fases establecidas en el Programa de Trabajo.

## 9.5. CALENDARIO DE REUNIONES

Para una correcta revisión del flujo de trabajo colaborativo, así como de los propios entregables suele ser necesario realizar reuniones presenciales y/o a distancia entre los diferentes equipos que intervienen en el proyecto. En todos los casos, los modelos BIM pueden servir como herramienta de apoyo y coordinación durante las reuniones.

Las reuniones se pueden clasificar en dos grupos principales:

- Reuniones de seguimiento del modelo.
- Reuniones de cierre y entrega de las versiones acordadas del modelo.

Es recomendable que el Pre-PEB cuente con una aproximación estratégica para las reuniones relativas a entregables BIM, tareas de gestión, coordinación o toma de decisiones, etc. Se incluirá para ello una tabla donde se contemplen aspectos tales como tipo de reunión, frecuencia, coordinador de la reunión, canal, objetivo de la reunión, documentación soporte, etc. Esta tabla formará parte del PEB durante la ejecución del contrato.

## 10. CONTROL DE CALIDAD

Los controles de calidad y verificación para asegurar la correcta aplicación de BIM y de sus resultados será responsabilidad del contratista. A continuación, se exponen brevemente algunos aspectos que se propone sean tenidos en cuenta.

### 10.1. ASEGURAMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL PROYECTO

A nivel de cumplimiento de los requisitos del proyecto, a la finalización de cada etapa del ciclo de vida, el contratista deberá elaborar un informe que, como mínimo, contemplará los siguientes puntos:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	31

- Actualización final del PEB de manera que recopile las pautas seguidas en la generación de los modelos finales para garantizar una adecuada transferencia a los agentes de la fase siguiente del ciclo de vida del proyecto.
- Lista de control de cumplimiento de los Objetivos y Usos BIM asociados a cada fase del proyecto.
- Relación de entregables obtenidos en base a los modelos.
- Revisión del cumplimiento de los requisitos de información del proyecto.

Se deber incluir en el PEB una sección que describa la metodología que se llevará a cabo para asegurar que los entregables BIM cumplen con lo descrito en los apartados relativos a Objetivos y Usos BIM y al resto de requerimientos BIM.

El control de calidad de los entregables BIM no debe confundirse con el control de calidad del proyecto, por ejemplo no tiene nada que ver con comprobaciones del diseño (aunque se lleven a cabo a través del modelo BIM), que serán tratadas en los procedimientos de calidad específicos del proyecto. El control de calidad en este caso se refiere exclusivamente al cumplimiento de los requerimientos BIM en la forma descrita en el PEB. Este control podrá ser llevado a cabo por el contratista o por un tercero que se designe.

## 10.2. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL MODELO

Para garantizar la calidad antes de compartir los modelos BIM, el PEB debe contemplar un proceso de revisión interno de los modelos BIM por parte del contratista.

A nivel de modelo, se debe garantizar que se realizarán al menos las siguientes comprobaciones:

- Los modelos utilizan el sistema de coordenadas establecido y están situados en el punto de origen definido al inicio del proyecto, y comprenden los mismos niveles y ejes de referencia, manteniendo las mismas cotas y denominaciones, para facilitar la gestión de modelos federados.
- Los modelos contienen todos los objetos especificados en los listados de objetos recogidos en el PEB y están correctamente codificados de acuerdo con el sistema de clasificación seleccionado.
- Se detallan claramente los objetos adicionales justificando la necesidad de su incorporación y se eliminan todos aquellos elementos innecesarios, duplicados y/o desplazados.
- Se han revisado las dimensiones y los cálculos de superficies y volúmenes.
- La segregación de datos se ajusta a los requisitos del PEB.
- Los modelos 3D y los planos 2D son coherentes y se identifica claramente la información 2D generada desde los modelos 3D o realizada a partir de los entregables del modelo.
- Se han eliminado todas las vistas, planos y otros documentos irrelevantes del modelo, es decir, todos aquellos que no son o no van a formar parte de un entregable del modelo.
- Se han auditado y purgado las referencias externas del modelo.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
035-ES-IN-0335	0	Octubre 2025	32

- Se han eliminado los archivos de referencias vinculadas que no son necesarios.
- El formato de los archivos y los criterios de nomenclatura se ajustan a las especificaciones del PEB y se mantienen constantes durante toda la fase del ciclo de vida del proyecto.
- Los archivos de los modelos nativos se entregan de manera que permiten la regeneración del modelo global cuando se considere oportuno, incluyendo cualquier otro dato asociado que se considere necesario.
- Se verifica que la exportación del modelo de acuerdo con el estándar IFC es interoperable y que los parámetros del modelo están correctamente asignados conforme a las especificaciones del PEB.

Estos ejemplos de chequeos a realizar pueden servir como referencia para establecer los controles de calidad y verificación propuestos por el contratista, los cuales deberán quedar convenientemente indicados en el PEB, junto con el responsable de efectuar el control y la frecuencia para efectuar dicho control. El contratista describirá estos aspectos brevemente en el Pre-PEB para una comprensión adecuada por parte de ENRESA.

Además, antes de compartir los modelos con Enresa, personal independiente a la generación de dichos modelos, del propio contratista o de un tercero que el designe, debe revisar el cumplimiento de los requisitos y verificar aspectos como por ejemplo:

- Integridad del fichero BIM
- Cumplimiento de la clasificación y codificación de los objetos
- Nivel de Detalle Gráfico
- Nivel de Información
- Interferencias internas del fichero
- Todos los vínculos funcionan, etc...

Estas verificaciones podrán ser visuales (combinados con posible selección aleatoria de elementos a ser inspeccionados), manuales (a través de listados Excel, filtrados, comparaciones, macros, etc.) o automáticas (a través de reglas de verificación pre-configuradas). La metodología de verificación que se aplique deberá documentar los criterios de evaluación y describir el proceso, se deberá describir brevemente esta metodología en el Pre-PEB, para la adecuada valoración de Enresa y todo ello quedará reflejado en el PEB.

### 10.3. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

El contratista deberá verificar que los datos que se incluyen en los modelos virtuales de su responsabilidad cumplen, entre otras, las siguientes condiciones:

- Conformidad: los datos están asociados a los objetos que corresponde y los valores introducidos están de acuerdo con las características que se definen.
- Precisión: los valores de los datos se han introducido en los campos y los formatos previamente establecidos y no se duplican.

Clave: 035-ES-IN-0335	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2025	Página: 33
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

- Validez: los valores de los datos reflejan las características de los objetos reales o provienen de fuentes fiables.
- Solidez: los datos son consistentes cuando se relacionan entre ellos al ser utilizados en diferentes disciplinas.
- Coherencia: la relación entre los diferentes datos introducidos es correcta.
- A tiempo: los datos requeridos están disponibles cuando son necesarios.
- Compleitud: todos los datos necesarios están informados.
- Transferencia: los datos están en formato adecuado para ser utilizados en todo el proceso.
- Comprensión: la denominación de los datos es clara, concreta e inteligible.

Al igual que en el apartado anterior en el Pre-PEB se desarrollará una breve descripción del sistema de verificación de la calidad de los datos antes de su entrega a Enresa, que a su vez será detallado en el PEB del proyecto.