

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INCLINÓMETROS EN EL CAJÓN DEL REACTOR. FASE DE LATENCIA DE VANDELLÓS 1 Nº EXPEDIENTE: 058-CO-TA-2019-0002	Clave: 058-ES-TA-0048 Páginas: 35
--	--

ÍNDICE

1.	<u>ALCANCE DEL SUMINISTRO</u>	<u>2</u>
1.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN.....	2
1.2.	ALCANCE GENERAL	2
1.3.	ALCANCE DETALLADO	3
1.4.	EQUIPOS Y SERVICIOS FUERA DEL ALCANCE.	4
2.	<u>CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES.....</u>	<u>4</u>
3.	<u>CONDICIONES DE CONTORNO.....</u>	<u>5</u>
4.	<u>REQUISITOS TÉCNICOS.....</u>	<u>5</u>
4.1.	REQUISITOS DE DISEÑO	5
4.2.	ENSAYOS, PRUEBAS E INSPECCIONES.....	8
4.3.	REQUISITOS DE EJECUCIÓN	9
5.	<u>REQUISITOS ESPECÍFICOS.....</u>	<u>9</u>
5.1.	SEGURIDAD E HIGIENE	9
5.2.	SEGURIDAD FÍSICA	10
5.3.	PLAN DE EMERGENCIA.....	10
5.4.	CALIDAD	10
6.	<u>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....</u>	<u>11</u>
7.	<u>DOCUMENTACIÓN</u>	<u>11</u>
7.1.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA.....	11
8.	<u>ANEXOS</u>	<u>13</u>
8.1.	ANEXO I. INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE DEL CAJÓN.....	14
8.2.	ANEXO II. DESCRIPCIÓN DEL CAJÓN Y PLANOS	17

Revisión:	PREPARADO:	REVISADO:	GESTIÓN DE CALIDAD	VºBº DIRECTOR RESPONSABLE:
1	Javier Duran López	Nieves Martín Palomo	Julián Herrero García	Juan Luis Santiago
Fecha:	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:	Fecha y Firma:
Junio 2019				

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 2
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El presente documento tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas para el suministro, montaje e instalación de un nuevo sistema de instrumentación con inclinómetros biaxiales digitales que midan y registren la inclinación del cajón del reactor de la Central Nuclear de Vandellós 1 en fase de latencia, el cual sustituirá al existente mediante péndulos

Para determinar la inclinación del cajón se medirán los ángulos correspondientes a los giros de cabeceo de las caras del cajón.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN

El nuevo sistema de instrumentación consistirá en el montaje de 12 inclinómetros para la medición de la inclinación de los muros del cajón, en la parte media de sus caras SE, SO, NE y NO, en tres elevaciones distintas: 48,50 m, 32,50 m y 16,50 m. Estas posiciones se encuentran próximas a la situación de los péndulos existentes.

Los datos recogidos en dichos equipos, se transmitirán a la sala eléctrica, situada en la elevación 9,15 m, situada en la cara noreste del cajón y donde se ubicará el equipo de adquisición de datos. Dicha sala eléctrica forma parte del edificio de Vigilancia y Servicios, situándose en la esquina suroeste de dicho edificio.

En cada elevación, los inclinómetros se conectarán mediante un cable, que tendrá un recorrido horizontal, a una caja de registro o datalogger donde se almacenan los datos. Dichas cajas se posicionarán en la arista Este del cajón a las diferentes elevaciones. La longitud de cableado aproximada es de 110 m, en cada cota.

Desde las cajas de registro hasta el equipo de adquisición, los datos se transmitirán de forma inalámbrica, por medio de una señal de radio que recoge dicho equipo.

La distancia máxima entre el datalogger más alejado y el equipo de adquisición de datos es de 45 m aproximadamente.

Finalmente, el equipo de adquisición de datos se conectará a un Panel de Reagrupamiento de Señales (PRS) del Sistema de Supervisión y Control de ENRESA, actualmente situado en la mencionada sala eléctrica. Aunque esta última conexión queda excluida del alcance de este pliego.

En el Anexo 8.1 de este pliego se describe la instrumentación existente mediante péndulos de la estructura del cajón para tomar las medidas de la inclinación del cajón.

En el Anexo 8.2 de este pliego se muestra la geometría de la estructura del cajón de la CN Vandellós I, así como los planos descriptivos del estudio de seguridad y los de disposición del nuevo sistema de instrumentación.

1.2. ALCANCE GENERAL

El contratista será responsable de:

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 3
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- El suministro, instalación, montaje, puesta en marcha, pruebas del nuevo sistema de instrumentación de la estructura del cajón.
- La formación del personal de ENRESA para el manejo y mantenimiento del nuevo sistema.
- La comparación entre las mediciones realizadas con el nuevo sistema y las mediciones realizadas con el sistema de péndulos existente.
- La elaboración de toda la documentación indicada en este pliego.

1.3. ALCANCE DETALLADO

Será responsabilidad del contratista:

- El desarrollo del diseño e ingeniería de detalle de este suministro, incluyendo la elaboración y entrega de la documentación detallada en el apartado 7.1 del presente pliego.
- El suministro, instalación y montaje de 12 inclinómetros biaxiales, tipo MEMS o servo-acelerómetro, y con las características técnicas indicadas en el apartado 4 del presente pliego.
- Los inclinómetros deben estar calibrados.
- Los inclinómetros irán montados sobre un dispositivo metálico anclado a los muros de hormigón del cajón mediante anclajes mecánicos. Tanto la placa como los anclajes forman parte del alcance de este pliego.
- El suministro, instalación y montaje de un equipo de adquisición de datos en la sala eléctrica.
- El suministro, instalación y montaje de 3 cajas de registro o dataloggers situadas en cada elevación en la arista Este del cajón, que dispongan de un sistema de transmisión de señales inalámbrico. Estos dataloggers se alimentarán mediante baterías, que a su vez también alimentan a los inclinómetros, por el cable de señales.
- El suministro, tendido y conexiones de cables de señal desde los inclinómetros hasta los dataloggers por cableado directo.
- El suministro, instalación y montaje, de los conductos, incluyendo su soportado, en los que se dispondrán los cables.
- El suministro, tendido y conexiones del cable de conexión eléctrica del equipo de adquisición de datos con un punto de la red eléctrica existente autorizado por ENRESA. Esto no aplica a los inclinómetros se alimentan por batería.
- El suministro del software de control del equipo de adquisición de datos que permite la configuración del sistema y la visualización y descarga de datos. La información deberá ser accesible a ENRESA, antes de su conexión a la red "Ethernet" de planta.
- Las inspecciones, pruebas en campo y puesta en servicio del conjunto de componentes, inclinómetros, conexiones eléctricas, y equipo de adquisición de datos están incluidos en el alcance de suministro.

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 4
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- En el alcance están incluidas las dos primeras revisiones del suministro instalado para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. La frecuencia prevista es de dos revisiones durante los dos primeros años, una revisión cada año.
- Se formará al personal de ENRESA para la lectura, control y mantenimiento de los equipos, incluyendo la elaboración de manuales de operación y mantenimiento para este fin. Esta formación se impartirá en la primera semana a partir de la puesta en servicio del nuevo sistema de vigilancia.

El contratista deberá impartir formación al personal de Enresa conforme a las siguientes especificaciones:

- La formación será presencial en la CN Vandellós I, de carácter teórico-práctica con una duración mínima de 20 horas. Irá dirigida a un grupo de trabajadores con diferentes categorías profesionales, desde supervisores/operadores hasta personal de mantenimiento mecánico, eléctrico y de instrumentación.
- La formación abordará al menos los siguientes aspectos: una descripción detallada de cada uno de los componentes instalados y la forma en la que recogen y transmiten las señales, así como los posibles errores o anomalías que pudieran surgir durante la vida útil del sistema, indicando, en cada caso, la manera de proceder para solventar la contingencia. Asimismo, se detallarán las tareas de mantenimiento que será preciso realizar durante la vida útil del sistema, incluyendo un programa de revisiones y de calibración de los equipos.
- El contratista comparará las mediciones obtenidas con el nuevo sistema de instrumentación frente a las medidas obtenidas con el sistema de péndulos existentes, y se interpretarán los resultados. Todo ello se documentará en un informe.

Nada de lo dicho en este documento relevará al contratista de su responsabilidad de garantizar que los detalles de diseño, constructivos, materiales y selección de componentes de su suministro están de acuerdo con los últimos estándares de diseño, regulaciones y técnicas aplicables; así como de realizar los ensayos, pruebas y otras actividades necesarias para asegurarse de que el diseño y los materiales propuestos son satisfactorios para el uso al que van destinados.

1.4. EQUIPOS Y SERVICIOS FUERA DEL ALCANCE.

La conexión del equipo de adquisición de datos a la red “Ethernet” de planta a través del PRS, queda excluida del alcance de este pliego. No obstante, se dejará todo preparado para que esta conexión se pueda hacer posteriormente, indicando si es necesario algún requisito específico.

2. CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES

El diseño, fabricación, selección de materiales, montaje, inspección y prueba de los equipos y componentes incluidos en el alcance de suministro cumplirán con lo establecido en los códigos y normas que se listan a continuación en la revisión vigente a la fecha de adjudicación del Pedido, a menos que se especifique lo contrario.

Obra civil

- Eurocódigo 1

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 5
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- Eurocódigo 3
- EHE

Instalaciones eléctricas

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Seguridad y salud

- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.
- R.D. 1316/89 “Protección Operacional de los Trabajadores frente a los Riesgos Derivados de la Exposición al Ruido”.

En todas las actividades incluidas en el alcance de este pliego será de aplicación la siguiente documentación de ENRESA vigente en el momento del comienzo de los trabajos:

- Plan Marco de Prevención de Riesgos Laborales
- Plan de Emergencia
- Programa de Garantía de Calidad

Se cumplirá además con todas las Normas y Procedimientos relacionados en los documentos indicados y los que ENRESA tiene establecidos para desmantelamiento, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación.

3. CONDICIONES DE CONTORNO.

- Los equipos estarán protegidos de la intemperie.
- Temperatura ambiente:
 - Máxima 85°C
 - Media 15°C
 - Mínima - 1°C
- Humedad relativa:
 - Máxima 100%
 - Media del 50% al 80%
- Ubicación próxima al mar.
- Velocidad del viento en el exterior 204 km/h

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. REQUISITOS DE DISEÑO

Clasificación de seguridad del suministro

El control estructural del cajón está clasificado como nivel de calidad II, no obstante, los equipos y componentes incluidos en alcance de suministro están clasificados como NRS (no relacionados con la Seguridad Nuclear).

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 6
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

Vida útil

La instalación de la instrumentación tendrá una vida útil mayor de 30 años.

Acciones

Las únicas acciones a considerar son:

- Peso propio
- Oscilaciones térmicas (definidas en las condiciones de servicio)
- Acción sísmica

La acción sísmica que se debe considerar en las comprobaciones estructurales es un coeficiente de aceleración igual al establecido por la NCSE-02 para el área de Vandellós (0,04g).

Inclinómetros

Los inclinómetros deben ser fijos, biaxiales y el sensor será del tipo servo-acelerómetro o tipo MEMS, con las características que se indican en la siguiente tabla:

Especificaciones técnicas mínimas de los inclinómetros	
Sensor	Servo-acelerómetro biaxial o tipo MEMS biaxial
Rango de medida	$\pm 10^\circ$
Resolución del sensor	0,01% de FS(*) (analogue output, por ruido)
No linealidad	<0,02% de FS
No repetibilidad e histéresis	<0,005% de FS
Sensibilidad eje transversal	<0,005 deg/deg
Ruido de la señal de salida	<1 mVrms (3 Hz a 300 kHz)
Deriva térmica del paso por cero	<0,005% de FS/°C
Precisión	2"
Protección	IP68
Autonomía para una frecuencia de lectura 1 al día	10 años

(*) FS-Full Scale (Fondo de Escala)

Los inclinómetros estarán calibrados para las condiciones de servicio, y se entregará una ficha o registro de calibración individualizada para cada equipo de medida en donde se indique que el equipo es válido para realizar medidas dentro de los límites designados, y con la siguiente información:

- Descripción del instrumento y una identificación única para cada equipo
- Fecha de calibración
- Resultados de la calibración
- Intervalo de calibración
- Fecha de la próxima calibración
- Procedimiento de calibración
- Condiciones medioambientales requeridas para la calibración

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 7
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- Cuando se hagan reparaciones o modificaciones que afecten al estado de la calibración, los detalles de las mismas se anotarán en la ficha del equipo
- Limitaciones de uso del instrumento

Los equipos de medida ajustables se deben sellar para evitar manipulaciones no deseadas.

Los inclinómetros permitirán tomar una lectura directa visual localmente, antes de que llegue la señal al sistema de almacenamiento, solo durante la fase de pruebas y calibración.

Los inclinómetros se alimentarán a través del propio cable de transmisión de señales, por tanto, no se considera necesaria la inclusión de baterías u otro tipo de alimentación externa.

Equipo de adquisición de datos

Tendrá capacidad para conectar al menos los 12 inclinómetros que se van a disponer y capacidad para almacenar las lecturas de 10 años, con una frecuencia de 1 medición al día, acorde con la autonomía de los equipos.

Las mediciones se realizarán mediante un sistema automatizado con una frecuencia configurable por ENRESA:

Características técnicas mínimas de los equipos de adquisición de datos
Capacidad de almacenamiento interno 200000 lecturas
Comunicación por red 10/100 Ethernet o modem 3G
Software de control que permita configurar comunicaciones y sensores
Visualización de datos en tiempo real
Descarga de datos gráfica y numérica
Configuración de alarmas
Conversión a unidades de ingeniería
Transmisión de datos segura

El software de control del equipo de adquisición de datos permitirá la configuración del sistema y la visualización y descarga de datos. Los registros se almacenarán en un formato tipo "Excel" o texto. La información deberá ser accesible a ENRESA, antes de su conexión a la red "Ethernet" de planta.

Cables de instrumentación y conductos

Los cables serán de cobre, resistentes al fuego y sin o con baja emisión de halógenos, toxicidad, corrosividad y opacidad de humos, con el fin de dotar a la instalación de la mayor seguridad.

En cualquier caso, estos cables deberán cumplir con los requisitos de los fabricantes de instrumentos a los que se conecten.

Los cables irán tendidos en conductos rígidos, en ningún caso los cables irán al aire sin protección si existe posibilidad de daños por golpes, y dispondrán de las cajas de derivación que se consideren necesarias con sus correspondientes bornes de conexión.

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 8
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

Cajas de registro y sistema de transmisión de datos inalámbrico

Los dataloggers (registrator de datos) deberán estar preparados para el registro de los datos de forma continua de los sensores (inclinómetros) conectados externamente. Aunque el registro puede ser de forma continua, la frecuencia apropiada para las actuales condiciones del cajón es de 1 medición al día.

Deberán estar equipados con baterías que a su vez alimentan a los inclinómetros.

Estarán equipados con un microprocesador, memoria interna para almacenamiento de datos y un dispositivo de interfaz local (teclado, pantalla LCD) que pueda ser utilizado como un dispositivo independiente para verificar los datos antes de su transmisión al equipo de adquisición de datos.

4.2. ENSAYOS, PRUEBAS E INSPECCIONES.

Los equipos y componentes incluidos en alcance de suministro se calibrarán de forma que se garantice su adecuación al uso al que están destinados.

Con una periodicidad que se determine en el programa de revisiones, se verificará el correcto funcionamiento de la instalación.

Pruebas de calibración de los inclinómetros

- La calibración se debe realizar por personas debidamente formadas, siguiendo un procedimiento documentado y que sea revisado periódica y sistemáticamente para asegurar que sigue siendo efectivo.
- Se debe mantener una ficha o registro de calibración individualizada para cada equipo de medida, en la que se indique la validez del equipo para realizar medidas dentro de los límites designados. La información que debe aparecer en las fichas es:
 - Descripción del instrumento y una identificación única
 - Fecha de calibración
 - Resultados de la calibración
 - Intervalo de calibración
 - Fecha de la próxima calibración
 - Procedimiento de calibración
 - Condiciones medioambientales requeridas para la calibración
 - Detalles de reparaciones o modificaciones que afecten al estado de la calibración
 - Limitaciones de uso del instrumento

Eléctricas y de instrumentación

Antes de la recepción de la instalación se comprobará como mínimo:

- El montaje de las instalaciones y elementos.
- Las secciones y conexiones de los conductores.
- El aislamiento de la instalación.
- Puesta a tierra (resistencia).

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 9
--------------------------	----------------	----------------------	--------------

- Prueba de señales en local y a distancia (Puesto de Vigilancia). Aunque la conexión a red está excluida del alcance del pliego, se podrá acceder, mediante una conexión provisional, a los datos en el Puesto de Vigilancia por parte de ENRESA.
- Grado de protección de los equipos.

4.3. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Requisitos Generales

Todas las operaciones objeto de este pliego se desarrollarán de acuerdo a procedimientos a elaborar por el contratista, que serán sometidos a la aprobación de ENRESA.

Requisitos Previos

Antes de proceder a trabajar en cualquiera de los sistemas a modificar, el contratista deberá verificar que dispone de la información necesaria y suficiente para la planificación y ejecución de los trabajos:

- Deberá conocer claramente los elementos afectados y elementos frontera con otros sistemas no incluidos: Identificación en diagrama/esquema y localización en plano físico.
- Deberá disponer de la alimentación eléctrica adecuada.
- No comenzará ningún trabajo mientras no disponga de la correspondiente Solicitud de Autorización de Trabajo (SAT) cumplimentada por la organización de ENRESA en obra, según se indica en el procedimiento de Organización de Obra y específico de desarrollo, en la que se incluyen los descargos de los sistemas afectados, requisitos de seguridad, etc.
- Deberán estar definidas y establecidas en la SAT las medidas de seguridad pertinentes para realizar los trabajos, derivadas de un análisis previo de riesgos, en función de la naturaleza de los mismos y programación.
- Los trabajos de anclaje y fijación de equipos y elementos a paredes, suelos, etc. obedecerán a un procedimiento de montaje que deberá ser aprobado previamente por ENRESA.

Requisitos Finales

Al finalizar los trabajos y las pruebas el contratista deberá retirar todos los útiles y herramientas de montaje y prueba, andamios u otros medios de manutención, los sistemas y servicios de apoyo, etc.

Además, deberá retirar todos los materiales y elementos, cumpliendo lo establecido en los requisitos de Gestión de Materiales.

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1. SEGURIDAD E HIGIENE

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 10
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

El contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud específico, y será responsable del cumplimiento del mismo por todo el personal, propio o subcontratado, que participe en los trabajos.

Dicho plan deberá estar adaptado al Plan Marco de Prevención de Riesgos Laborales de Enresa.

Enresa cooperará, controlará y exigirá para que los trabajadores de las empresas contratistas que realicen trabajos en el emplazamiento tengan garantizado el mismo nivel de seguridad y salud en el trabajo que los de la propia organización.

El contratista tendrá en cuenta, en relación con los trabajos, la normativa y reglamentación aplicable en esta materia para evitar tanto los riesgos generales como los específicos de los puestos de trabajo. Durante la ejecución de los trabajos, la empresa contratista tendrá un Técnico en Prevención de Riesgos Laborales en la obra, debidamente capacitado y provisto del personal y los medios necesarios para el desempeño de sus funciones.

El suministro de protecciones individuales (EPIs) y colectivas, equipos técnicos y medios auxiliares requeridos para la ejecución de cualquiera de los trabajos descritos en los puntos anteriores serán por cuenta del contratista.

5.2. SEGURIDAD FÍSICA

El contratista deberá tener en cuenta las normas previstas en el Plan de Seguridad Física de la instalación, y los procedimientos que lo desarrollan, para el control de accesos de personal y material a la instalación (entrada y salida), así como a determinados locales y zonas en el interior.

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

5.3. PLAN DE EMERGENCIA

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

5.4. CALIDAD

Los trabajos objeto de este pliego son de nivel II de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de Enresa, por lo que el contratista prestará el servicio cumpliendo con los requisitos de la norma UNE 73401 o normas equivalentes, tal y como son descritas en el pliego de cláusulas administrativas.

La empresa contratista deberá cumplir la Instrucción Técnica de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear IS-24, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares. Los documentos y registros importantes para la seguridad nuclear y radiológica generados por empresas externas de ingeniería, servicios, agencias de inspección y fabricantes, que por razones de propiedad

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 11
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

industrial o intelectual no puedan ser transferidos a Enresa serán archivados y conservados por el adjudicatario, en las condiciones establecidas en dicha Instrucción. Dichos registros deberán quedar claramente identificados en el plan o programa de calidad o procedimientos específicos.

El contratista informará a Enresa sobre aquellos defectos o incumplimientos identificados durante el proceso de diseño o fabricación de los productos suministrados y puedan afectar a las funciones de seguridad, todo ello con el fin de que Enresa defina la resolución de dichas deficiencias y pueda informar, cuando sea aplicable, al CSN.

6. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista nombrará a un coordinador, que será el responsable técnico frente al responsable del contrato de todas las actividades de este suministro y que deberá realizar la supervisión de las actividades en campo.

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

7. DOCUMENTACIÓN

7.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El contratista deberá presentar en los plazos que se indican a continuación la documentación de carácter general siguiente, además de la necesaria para la ejecución y que deberá ser aprobada previamente por ENRESA, para lo cual se establecerá un calendario de envío a la adjudicación, como condición previa a la compra de equipos y materiales y al comienzo de los trabajos. Se resume en:

A) ANTES DEL COMIENZO DEL SUMINISTRO, ENRESA deberá disponer de la información siguiente:

- Diseño final del sistema y circuitos (descripción, planos, cálculos, hojas de datos finales, etc.).
- Plan de Calidad que aplique (ENRESA se reserva el derecho de solicitar el envío para aprobación de cualquiera de los procedimientos que lo desarrollen).
- Plan de Prevención de R.L. y S.L. adaptado al vigente Plan Marco de Enresa (con procedimientos específicos desarrollados, que se requieran).
- Plan de Medidas de Protección Ambiental.
- Lista general de equipos con indicación del fabricante, tipo y características de cada uno de ellos.
- Planos de montaje.
- Esquemas de cableado.
- Programa de suministro y plazo de entrega.
- Programa detallado de las actividades en base a directrices de ENRESA.
- Procedimientos técnicos desarrollados a aplicar para cada actividad

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 12
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

- Programa de Puntos de Inspección (PPI).
- Plan de Formación específico a impartir.
- Índice del contenido del Dossier Final de documentación.
- Certificados de cualificación y homologación del personal.
- Certificados, informes y protocolos de ensayos de los equipos.

B) DURANTE LAS ACTIVIDADES:

De particular interés en esta fase de trabajos es la documentación técnica específica de los trabajos que se van a desarrollar, entre la cual destaca:

- Documentación relacionada con el desarrollo y cumplimiento con lo especificado y con los procedimientos de ejecución: cálculos, diagramas, gráficos, planos, certificaciones, etc.
- Certificaciones de materiales que procedan.
- Certificados de homologación y/o de cumplimiento con la normativa de los equipos/elementos suministrados que lo requieran.
- Certificaciones progresivas de los trabajos realizados.
- Informes de avances con datos a requerimiento de ENRESA (de horas / hombre empleados, producción y avance de trabajos, consumos de materiales y productos, etc.).

A efectos documentales, en esta fase, se considerarán válidos los croquis y figuras levantados de manera preliminar, si han sido aceptados por ENRESA, pero sólo con carácter provisional y hasta que sean sustituidos por los planos del Dossier Final, que se preparará al final de las actividades.

C) AL FINAL DE LAS ACTIVIDADES:

- Memoria descriptiva de las actividades realizadas con informe final de resultados, de los trabajos y pruebas realizadas.
- Manuales de operación, mantenimiento y revisión de equipos. Instrucciones de conservación en planta antes de la puesta en marcha del equipo.
- Memoria descriptiva así-construido, planos, presupuesto final de las actividades y plazos de ejecución.
- Documentación de calibración de cada uno de los inclinómetros.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Programa de revisiones y calibración de los equipos.
- Dossier Final de Calidad.
- Informe comparativo del sistema de instrumentación mediante inclinómetros frente a la instrumentación existente con péndulos

En esta fase, no se considerarán válidos los croquis y figuras levantados en obra, sino que éstos serán sustituidos por los planos y cálculos finales correspondientes.

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 13
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

En caso de ser necesaria, la legalización de la Instalación, el contratista elaborará toda la documentación a presentar, incluyendo Memoria o Proyecto Técnico, certificados, etc. que sean precisos.

Todo este trabajo documental deberá haber sido valorado por el contratista en el presupuesto.

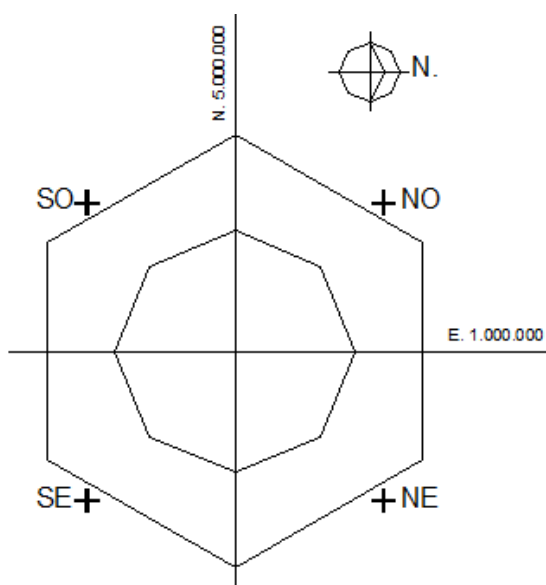
8. ANEXOS

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 14
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

8.1. ANEXO I. INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE DEL CAJÓN

En la actualidad, dentro del plan de vigilancia estructural, hay un conjunto de medidas para controlar la inclinación y la deformación diametral del cajón y registrar la evolución de las fisuras a lo largo del tiempo.

La inclinación y la deformación diametral se controlan mediante 4 péndulos dispuestos en las caras NO, NE, SO y SE, tomando medidas en las elevaciones 32,50 y 8,00. El extremo superior de los péndulos está en la elevación 54,50 m.



Disposición en planta de los péndulos

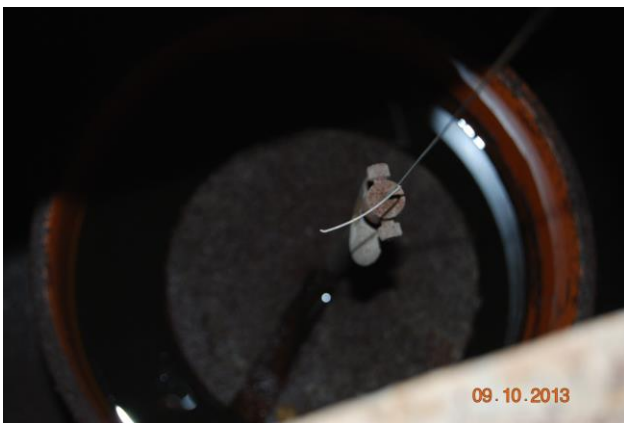
Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 15
--------------------------	----------------	----------------------	---------------



Péndulo en la elevación 32,50



Péndulo en la elevación 8,00



Péndulo en la elevación 8,00



Péndulo en la elevación 8,00

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 16
--------------------------	----------------	----------------------	---------------



Péndulo en la elevación 8,00

En las anteriores imágenes, se ven los péndulos y los dispositivos de medida.

Las medidas de estos instrumentos se toman cada cinco años, antes y después de realizar la prueba de estanqueidad del cajón, y se comprueba que no hay diferencias entre ambas.

Este proceso de medida fue diseñado para la etapa de explotación de la central, cuando el cajón estaba sometido a presiones y temperaturas de operación en su interior.

Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 17
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

8.2. ANEXO II. DESCRIPCIÓN DEL CAJÓN Y PLANOS

DESCRIPCIÓN DEL CAJÓN

La geometría del cajón es un prisma recto de 49,15 m de altura, con sección horizontal hexagonal de 14,25 m de apotema. La cavidad interior del cajón es un cilindro de revolución de eje vertical, de 36,22 m de altura y 19,00 m de diámetro. La superficie superior del cajón está a la cota +57,80 m. El material del cajón es hormigón pretensado, con dos familias de pretensado, una vertical y otra horizontal. La amplitud de los cables de pretensado horizontales es de 240° de circunferencia cada uno. En la cavidad interior del cajón se disponen varias capas, incluyendo un revestimiento de chapas de acero soldadas, para asegurar su estanqueidad.

El cajón está sustentado por 6 pilares en los vértices del hexágono y otros 6 en el punto medio de las aristas.

Todo el perímetro del cajón está protegido de la intemperie por un revestimiento a base de chapas de acero galvanizado apoyadas en la estructura metálica alrededor del cajón y que también soporta las pasarelas y escaleras. Entre el cajón y el revestimiento hay una separación de 1,5 m, en la que se disponen plataformas perimetrales de trabajo a las elevaciones 47,09 m, 40,35 m, 35,65 m y 30,55 m.

Adosados al vértice Este de la fachada del cajón, hay una escalera y un ascensor para acceder a cada una de las plantas.

En la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran una sección vertical del cajón y un plano de disposición general de la planta a la elevación +9,15 m.

PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

Clave:

058-ES-TA-0048

Revisión:

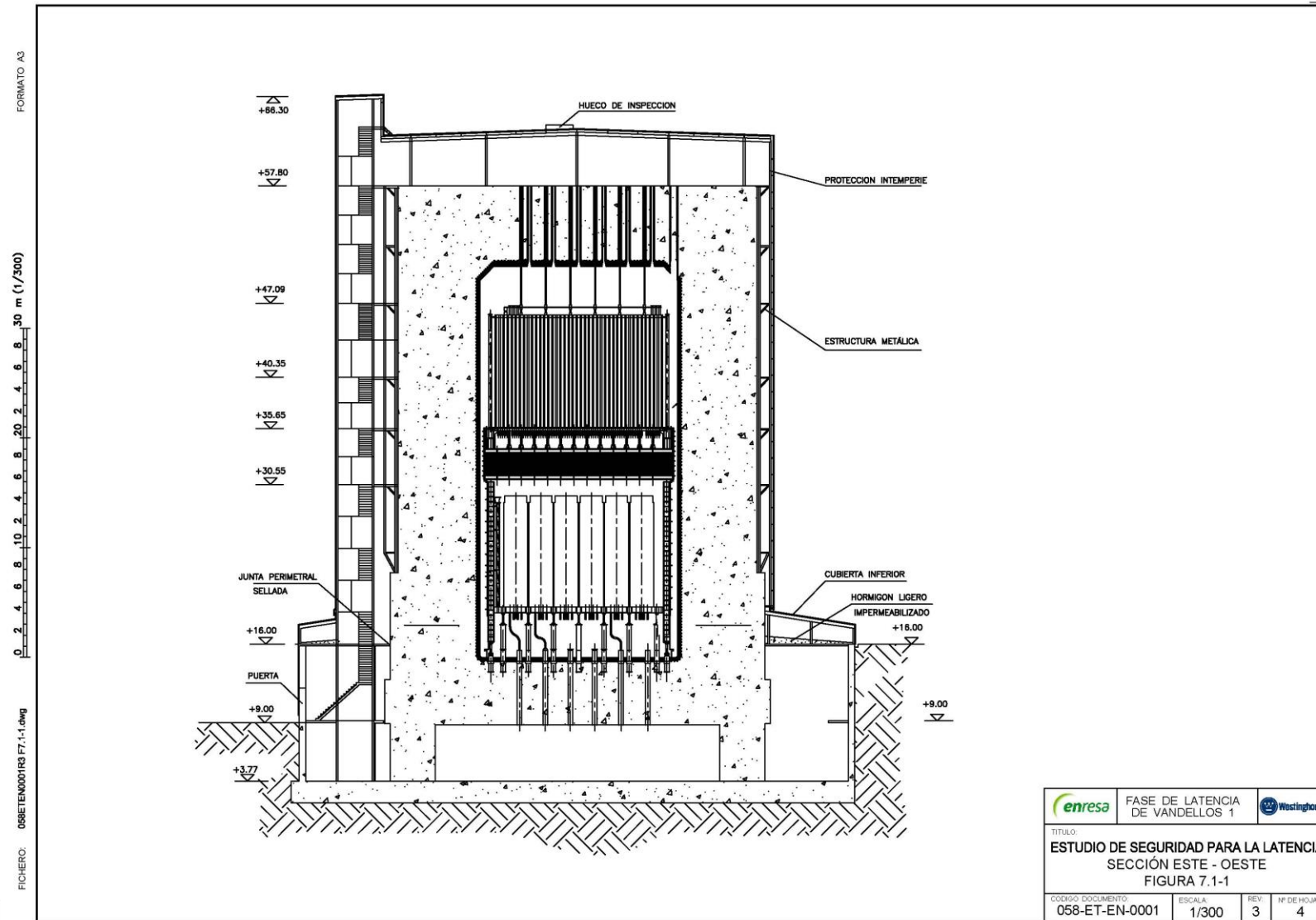
1

Fecha:

Junio 2019

Página:

18



Clave:

058-ES-TA-0048

Revisión:

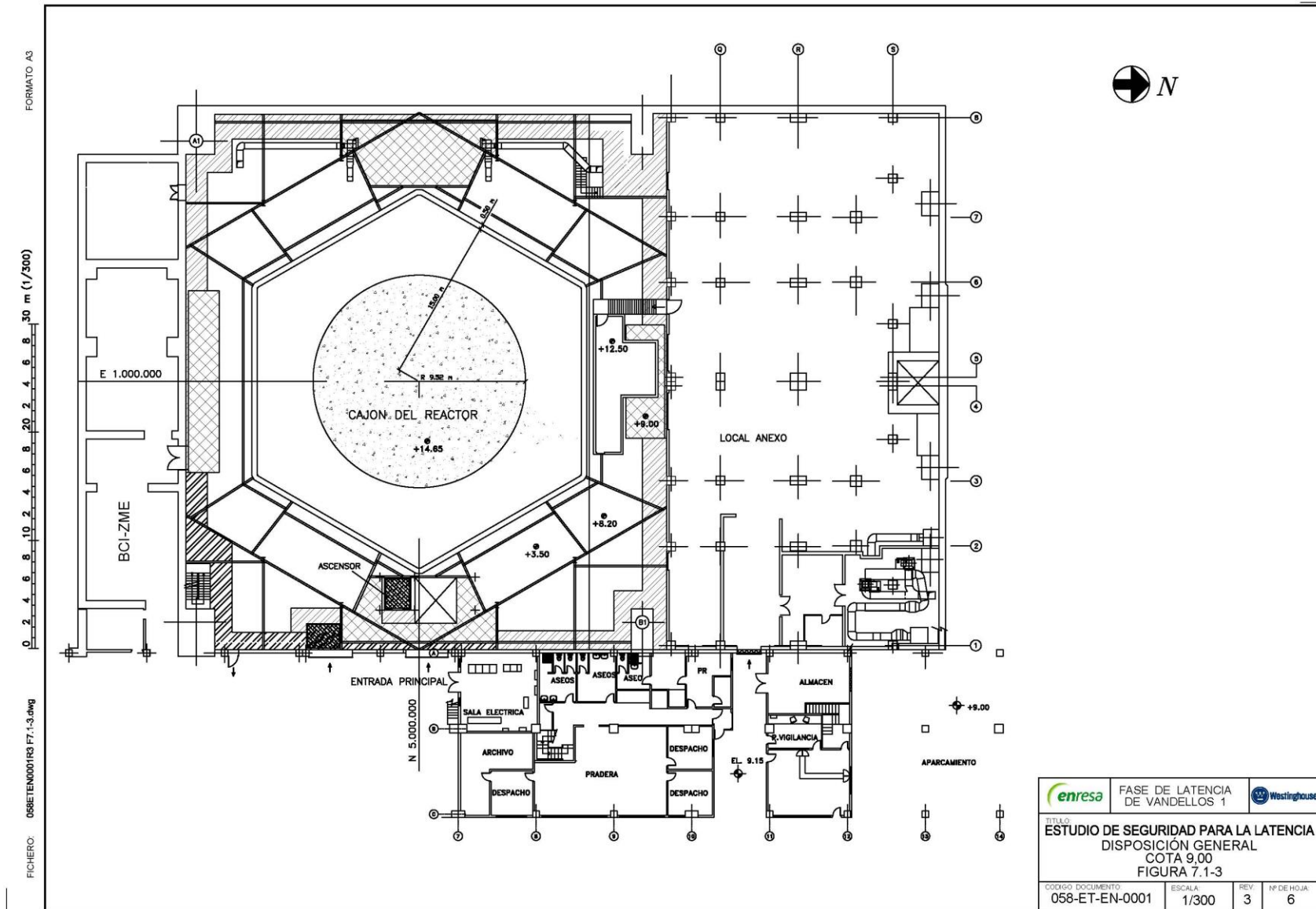
1

Fecha:

Junio 2019

Página:

19



Clave:

058-ES-TA-0048

Revisión:

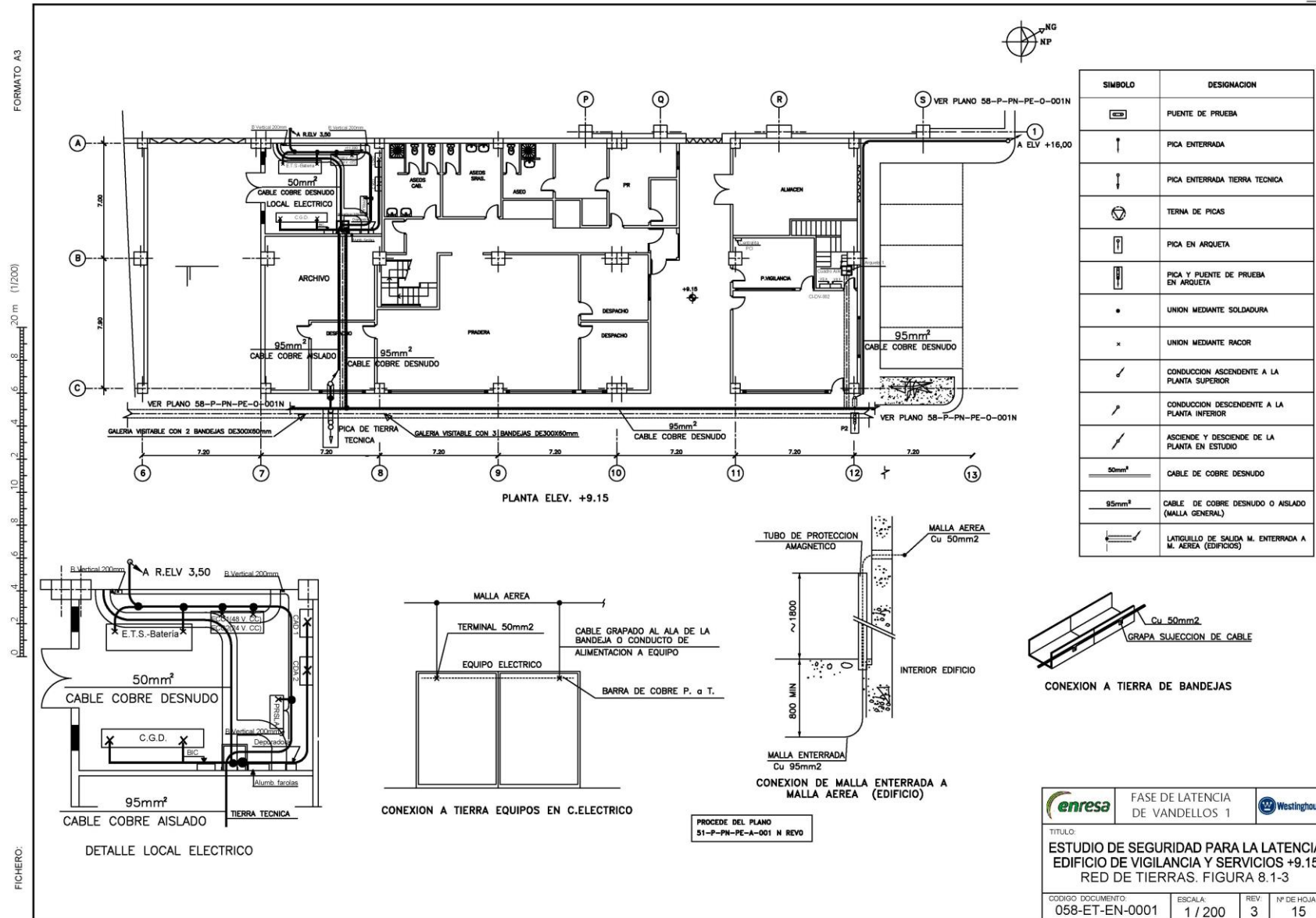
1

Fecha:

Junio 2019

Página:

20



Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 21
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

PLANOS DE DETALLE

Clave:

058-ES-TA-0048

Revisión:

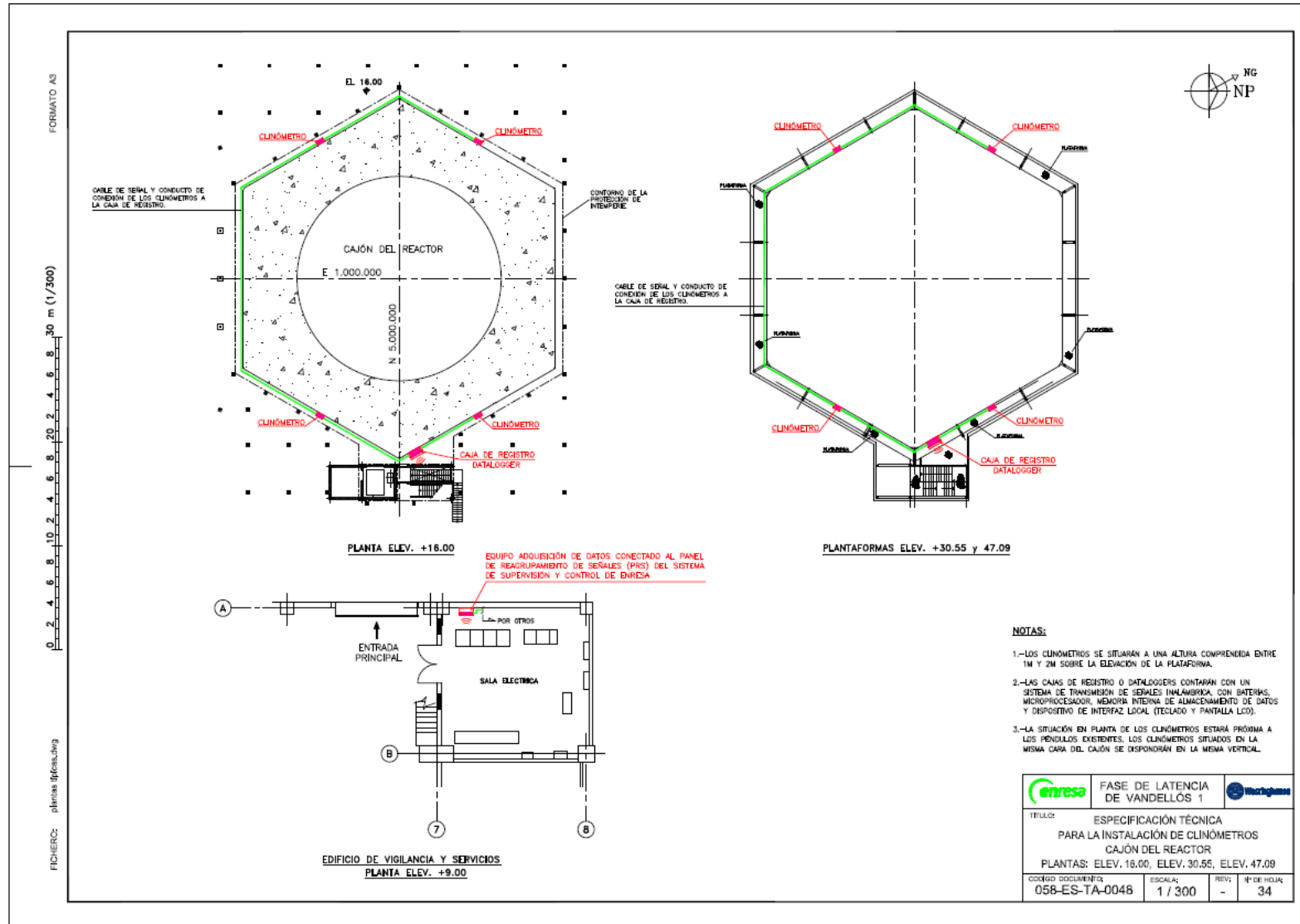
1

Fecha:

Junio 2019

Página:

22



Clave: 058-ES-TA-0048	Revisión: 1	Fecha: Junio 2019	Página: 23
--------------------------	----------------	----------------------	---------------

